

# MOTOR REPARAÇÃO E GERENCIAMENTO OM471

# Contéudo

1. Programação (Agenda)
2. Boas práticas no web-training
3. Introdução ao Novo Actros
4. Apresentação da Nova Geração de Motores
5. Novidades
6. Conhecimento os sistemas
  - a. Comando do motor
  - b. Circuito de Lubrificação
  - c. Cabeçote do Cilindro
  - d. Recirculação dos Gases de Escape (EGR)
  - e. Circuito de Combustível
7. Procedimento de manutenção
  - a. Regulagem de Válvulas
  - b. Sangria no circuito de combustível de alta pressão

# Como será conduzida a webinar de hoje

**Devido ao grande número de participantes esta webinar será conduzida em modo de apresentação**

## **O que temos planejado para a sessão de hoje:**

Dar informações sobre como funcionam os principais sistemas do motor OM471.

Pontuar os principais pontos de diferenças nos motores da nova geração.

Coletar possíveis perguntas.

Informá-los sobre os materiais já disponibilizados.

## **O que não será alcançado nesta sessão:**

Conduzir esta webinar de modo interativo, com atividades;

Responder perguntas, isso será feito na sessão de fórum;

Aprofundar-se na aplicação de métodos adequados ou técnicas de reparação.

Discutir e responder perguntas imediatamente.

# Para o melhor aproveitamento:

- Coloque seu smartphone no modo silencioso
- Procure um local silencioso
- Tenha um bloco de notas
- Anote suas dúvidas para a sessão de Forúm
- Utilize o material de apoio publicado no portal

# Novo Actros

## Conectado, Eficiente e Inteligente

### Configurações

4x2 2045

6x2 2548,2553

6x4 2648,2651 e 2653

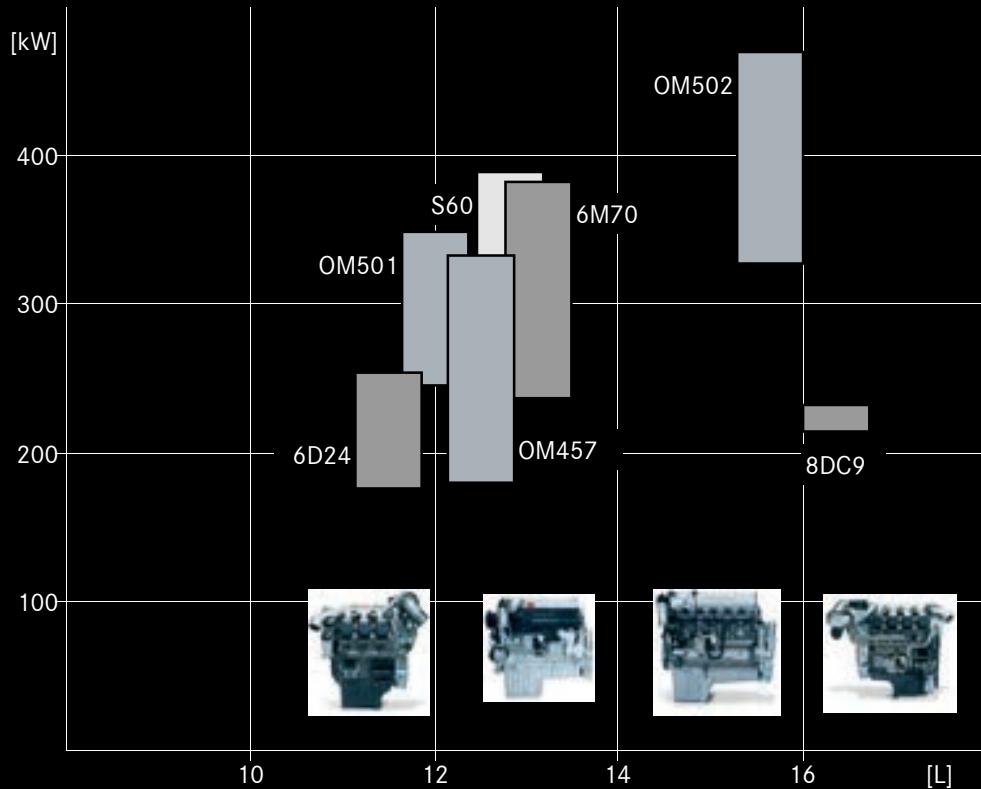


Brazil

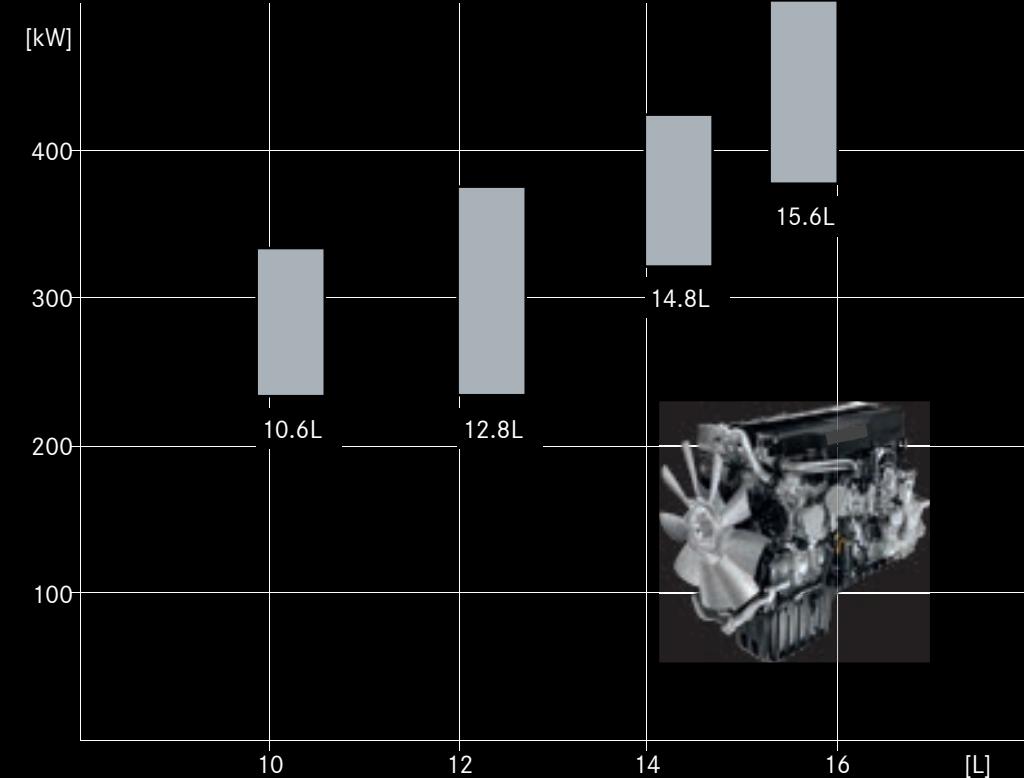


# Missão OM47X: Um portfólio global de produtos para motores pesados

Portfólio de motores no passado

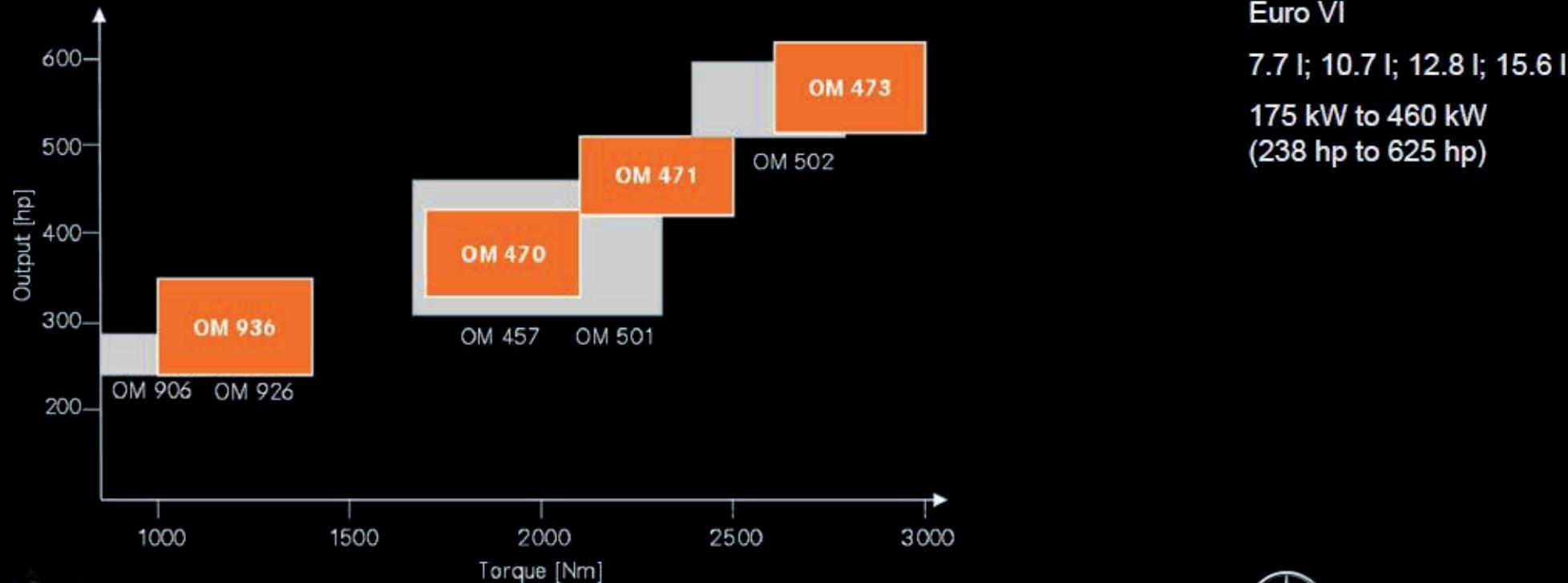


HDEP portfolio



# Um portfólio global de produtos para motores pesados

New engine portfolio. Solutions for every application.





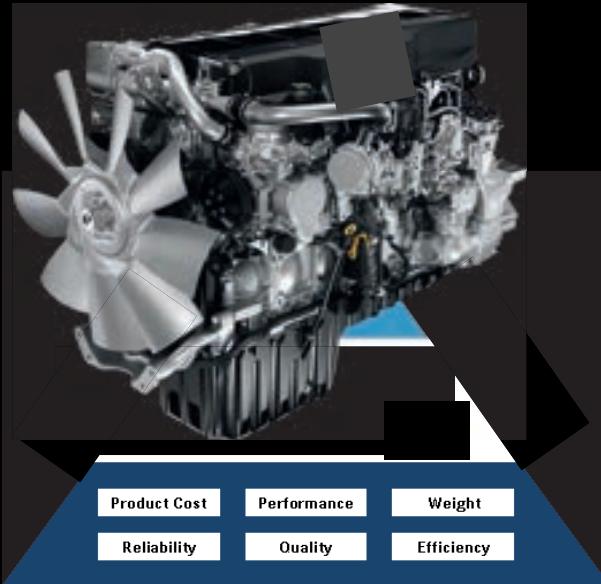
# OM 471

**NOVA FAMÍLIA DE MOTORES**  
DESENVOLVIDOS COM FOCO NA  
EFICIÊNCIA ENTREGANDO MENOR  
CONSUMO, **MENORES EMISSÕES**  
**E MAIOR POTÊNCIA.**

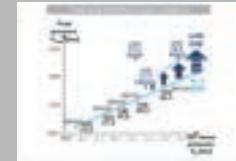
## DESTAQUE PARA:

- **530cv e 2600nm**
- SISTEMA DE INJEÇÃO **COMMON RAIL + X-PULSE**
- FREIO MOTOR DE ALTA PERFORMANCE – **560CV**
- ALTERNADOR **LIN**
- TURBO **ASSIMÉTRICO**

# Principais características técnicas do produto da OM471

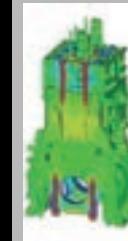


## Pressão de Combustão



Pico e pressão média efetiva significativamente aumentada

## Motor principal



- Conceito de 8 parafusos
- Lâmina de frenagem inferior
- Canais de retorno de óleo como endurecedor

## Sistema de Injeção de Combustível



Maior pressão e flexibilidade na regulação com APCRS.

## Freio Motor



O sistema de freio motor superior responde muito rapidamente com alto desempenho

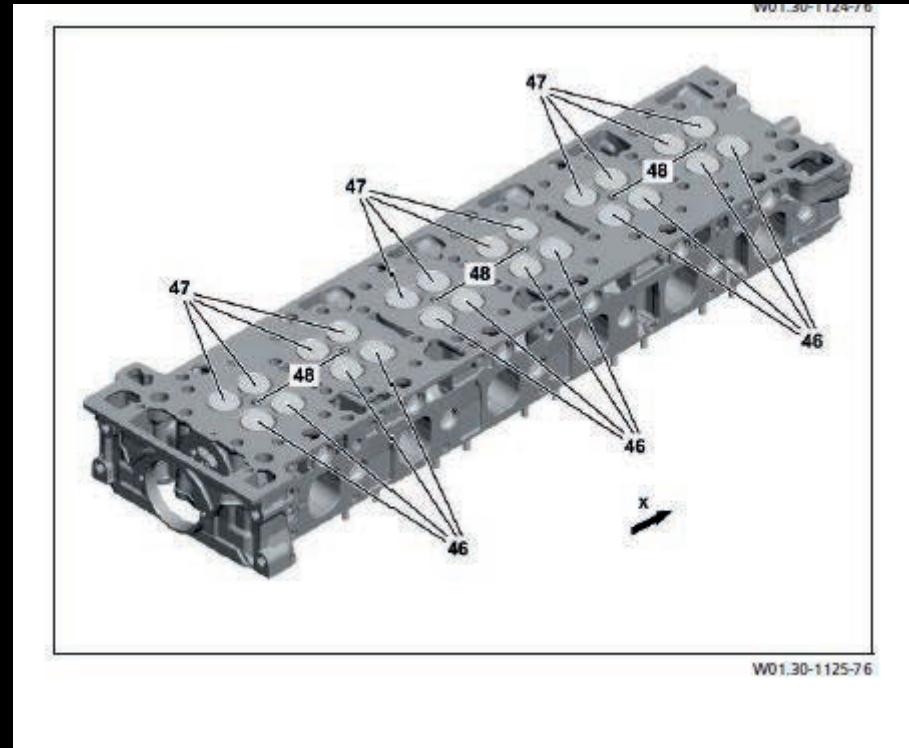
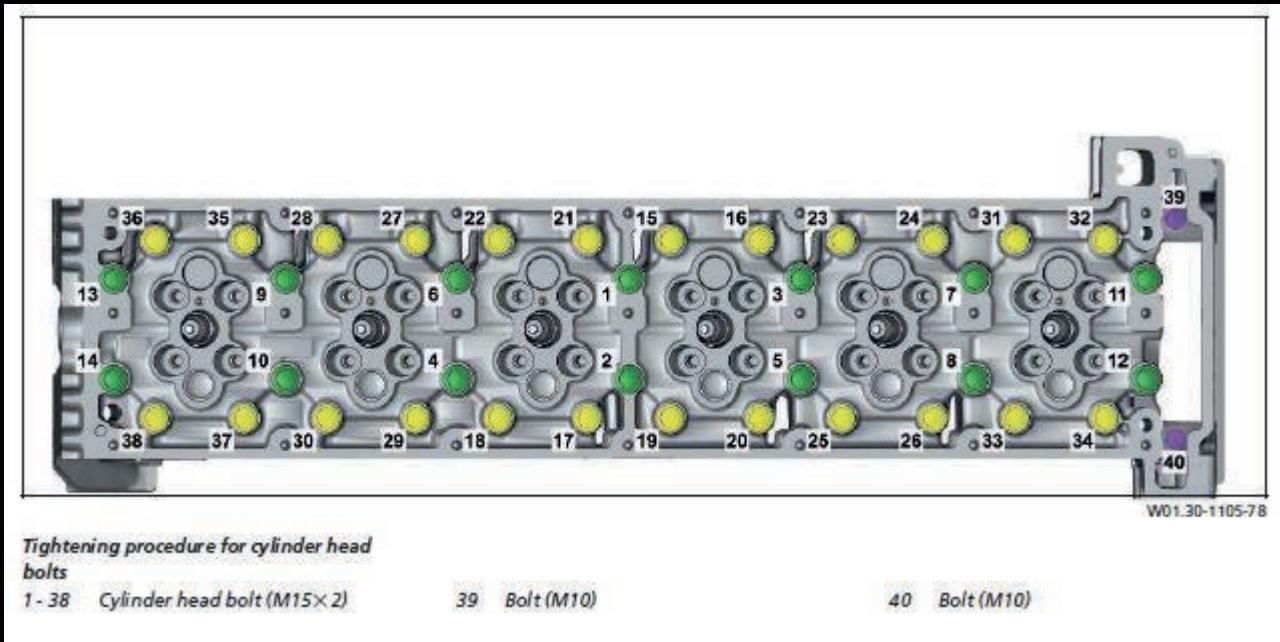
## Turbo Compressor



Turbo compressor interno com carcaça assimétrica da turbina como projeto otimizado de peso e custo.

**APCRS** = Amplifier Pressure Common Rail System

# Cabeçote do Cilindro



- O motor OM 471 tem um cabeçote de cilindro de peça única.
- Duas válvulas de admissão e duas válvulas de escape para cada cilindro da cabeça do cilindro
- Localização simétrica das válvulas
- Este padrão de válvula simétrica é ideal para a combustão.

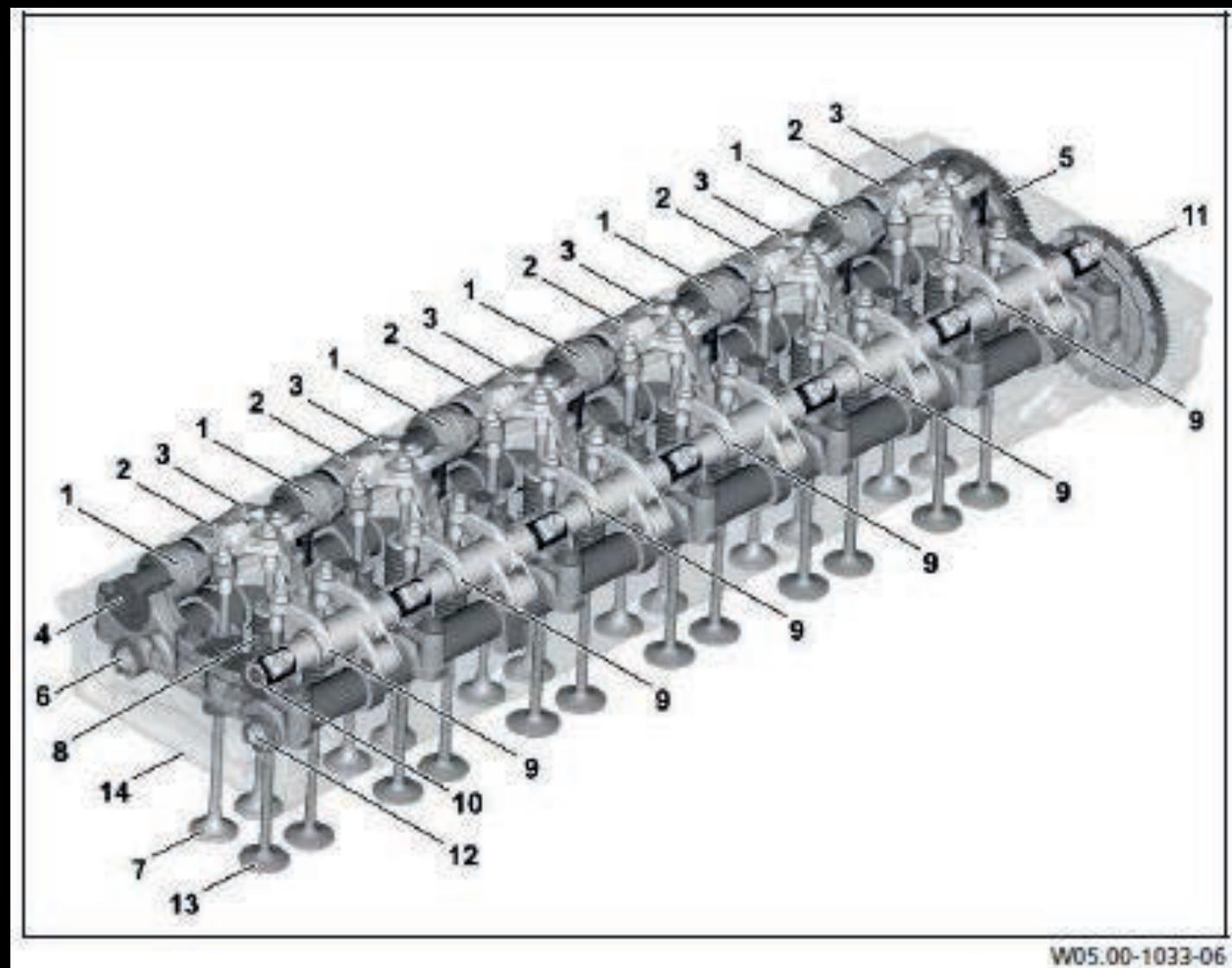
# Controle de Válvulas

Os componentes do controle da válvula incluem:

- Dois eixos de comando de válvulas reclinada superior, que são acionados pelo acionamento da engrenagem

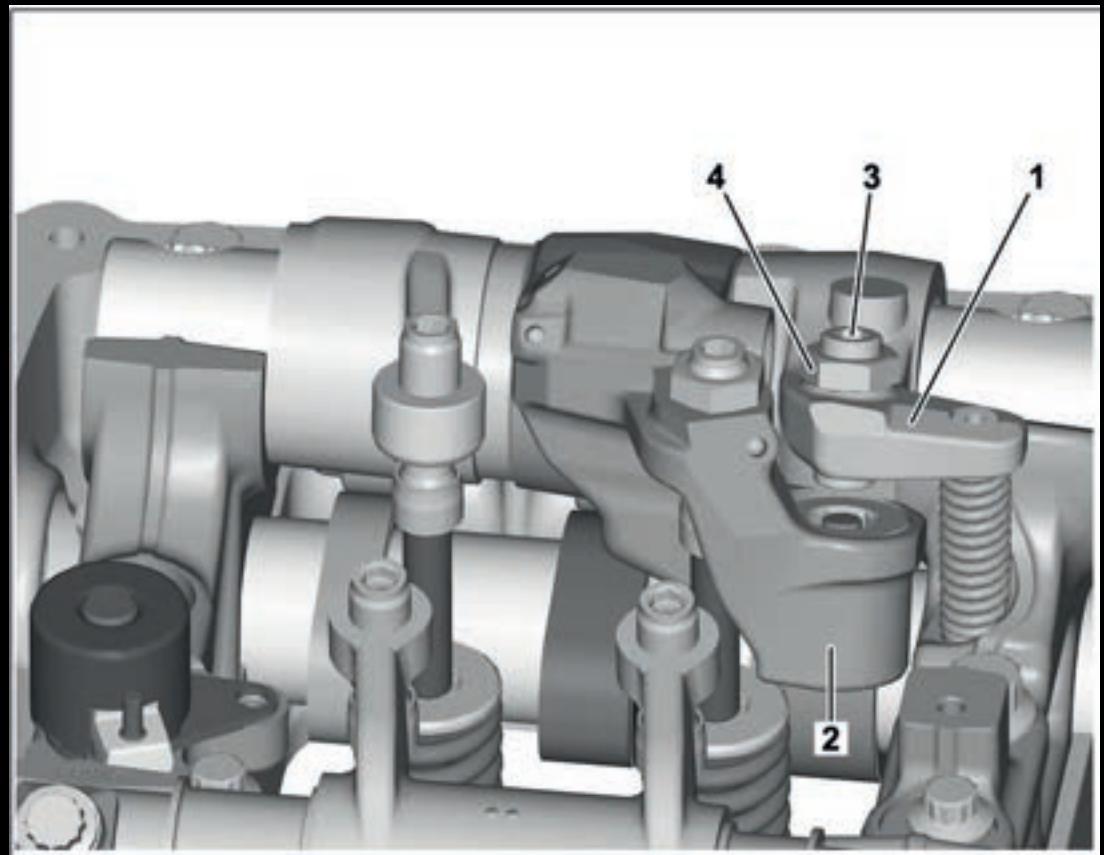
Dois balancins

- Duas válvulas de escape (7) e duas válvulas de admissão (13) por cilindro, localizadas simetricamente e pressionadas na sede através das molas da válvula (8)

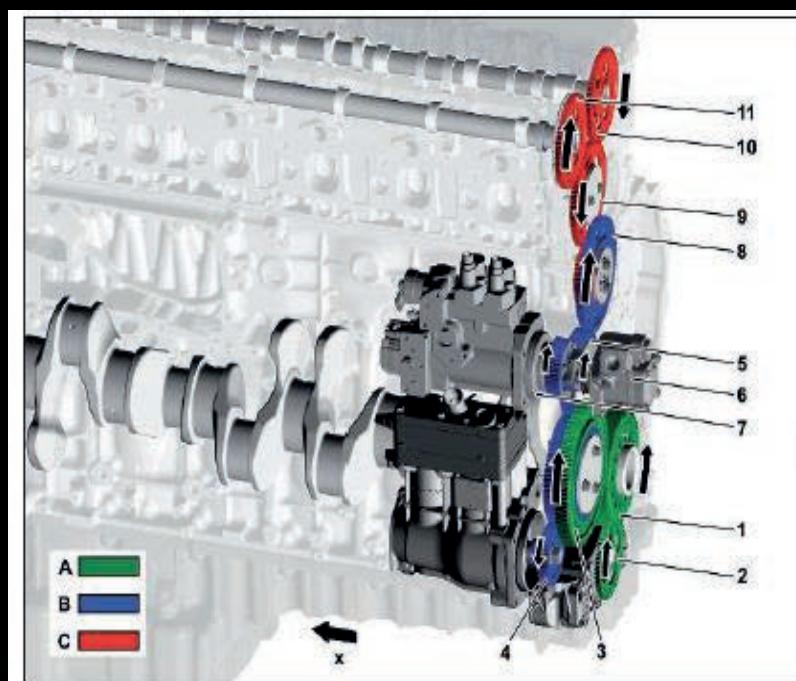
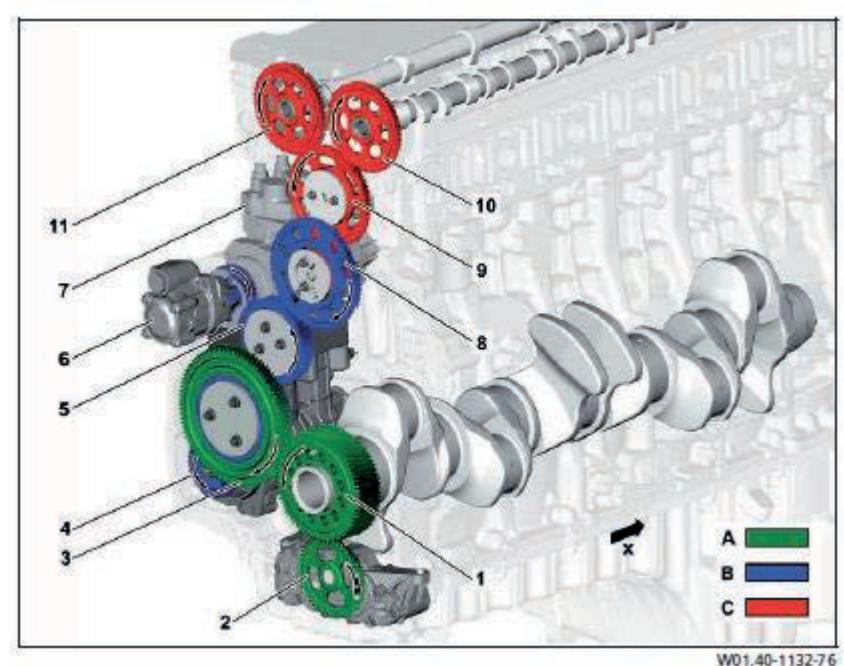


# Ajuste das folgas de válvula de escape

- 1 *Balancim da válvula do freio motor*
- 2 *Balancim da válvula do escape*
- 3 *Parafuso de regulagem*
- 4 *Contraporca*



# Acionamento por engrenagens



- 1 Virabrequim
- 2 Bomba de Óleo
- 3 Engrenagem Intermediária
- 4 Compressor
- 5 Engrenagem Intermediária
- 6 Bomba hidráulica da direção
- 7 Bomba de alta pressão de combustível
- 8 Engrenagem de dupla roda
- 9 Engrenagem Intermediária
- 10 Comando do Escape
- 11 Comando da Admissão
- A Nível 1
- B Nível 2
- C Nível 3
- X Direção do Fluxo

# Oléo / Modulo de Arrefecimento



- 1 *Módulo de óleo/líquido de arrefecimento*
- 2 *Termostato do óleo*
- 3 *Filtro de óleo*
- 4 *Tampa do filtro de óleo*
- 5 *Trocador de calor óleo/água*
- 6 *Bomba do líquido de arrefecimento*
- 7 *Termostato do líquido de arrefecimento*

**GE18.20.W.4100H**

# Círculo de óleo do motor

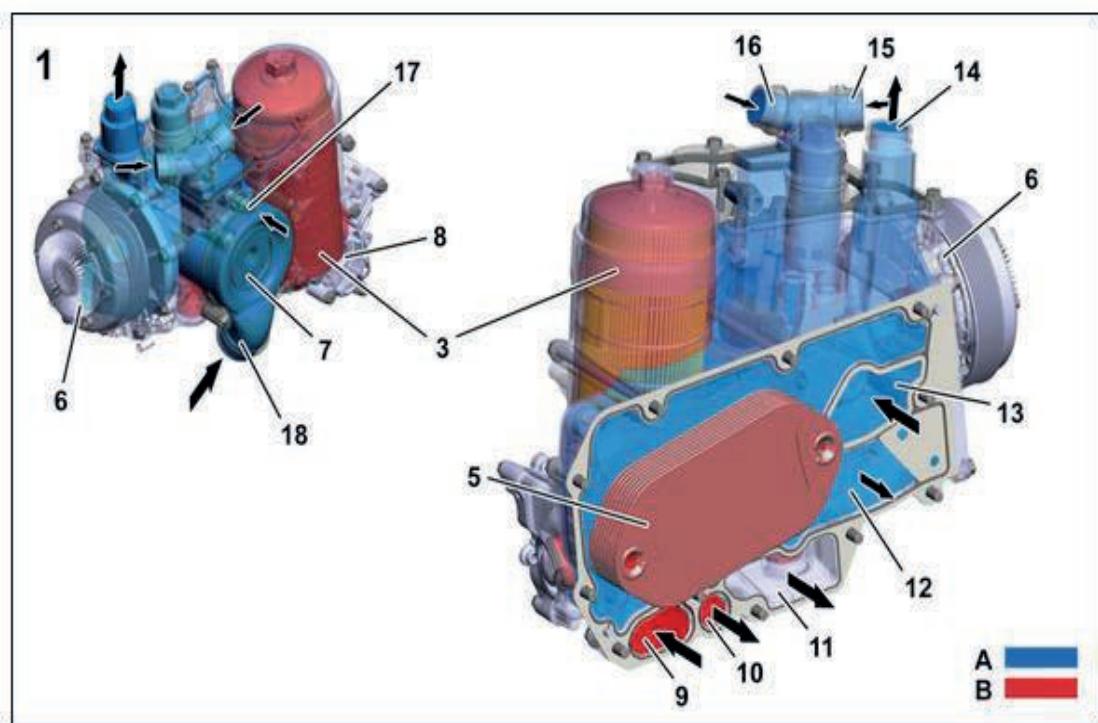
O módulo de óleo / líquido de arrefecimento é utilizado para os seguintes fins:

- Para filtrar o óleo do motor
- Para controlar a temperatura do óleo do motor
- Para controlar a temperatura do líquido de arrefecimento
- Para manter a bomba de refrigerante

## Função

- 1 Módulo de óleo/líquido de arrefecimento
- 3 Filtro de óleo
- 5 Trocador de calor óleo/água
- 6 Bomba do líquido de arrefecimento
- 7 Termostato do líquido de arrefecimento
- 8 Válvula do primeiro enchimento
- 9 Entrada de óleo de motor(da bomba de óleo)
- 10 Saída de óleo de motor(aos canais principais de óleo no bloco do motor)
- 11 Drenagem do óleo de motor do filtro do óleo (na troca do filtro do óleo)
- 12 Saída do líquido de arrefecimento (do bloco do motor)
- 13 Entrada do líquido de arrefecimento (do canal curto-circuito do líquido de arrefecimento)
- 14 Saída do líquido de arrefecimento (para o radiador de recirculação dos gases de escape)

- 15 Entrada do líquido de arrefecimento (do reservatório de compensação do líquido de arrefecimento, quando esse se encontra na frente ou retorno do aquecimento, quando esse se encontra atrás)
- 16 Entrada do líquido de arrefecimento (do reservatório de compensação do líquido de arrefecimento, quando esse se encontra atrás ou retorno do aquecimento, quando esse se encontra na frente)



A  
B

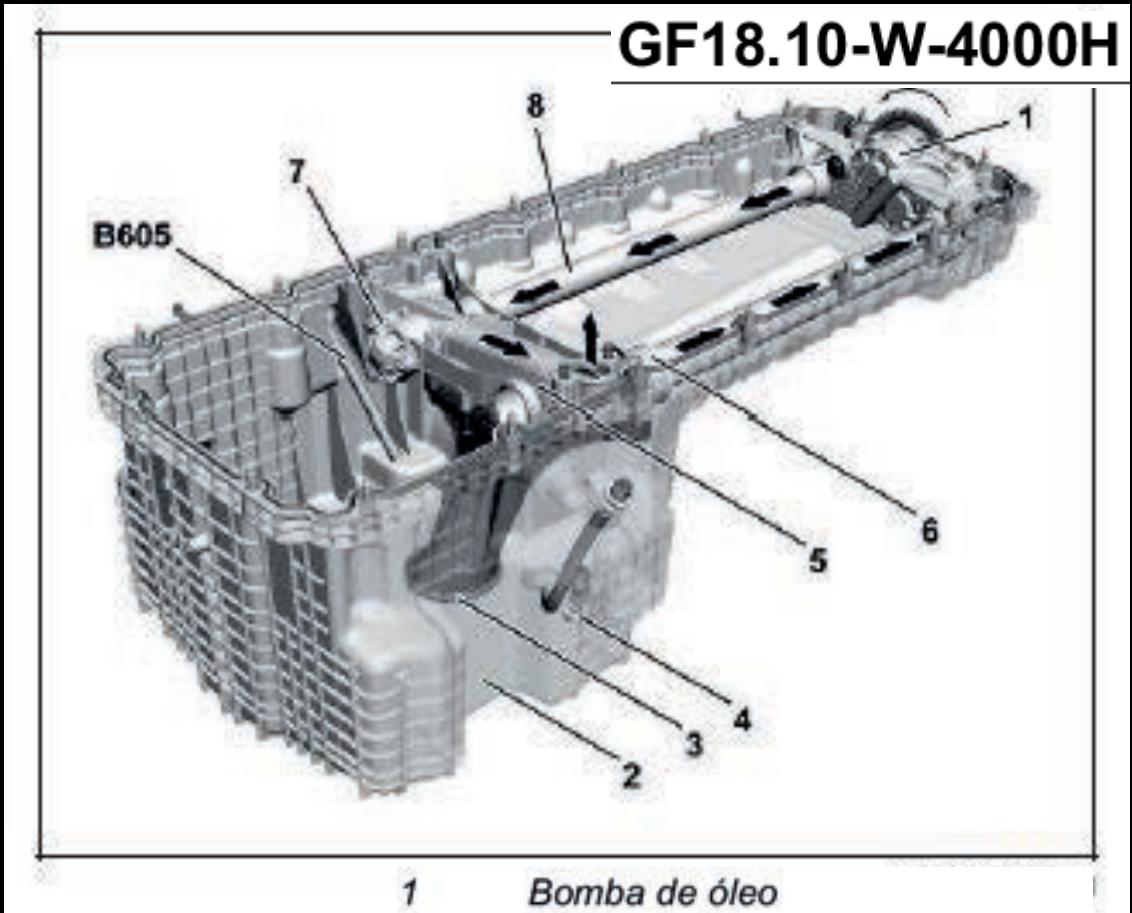
W18.20-1038-75

GF18.20-W-4100H

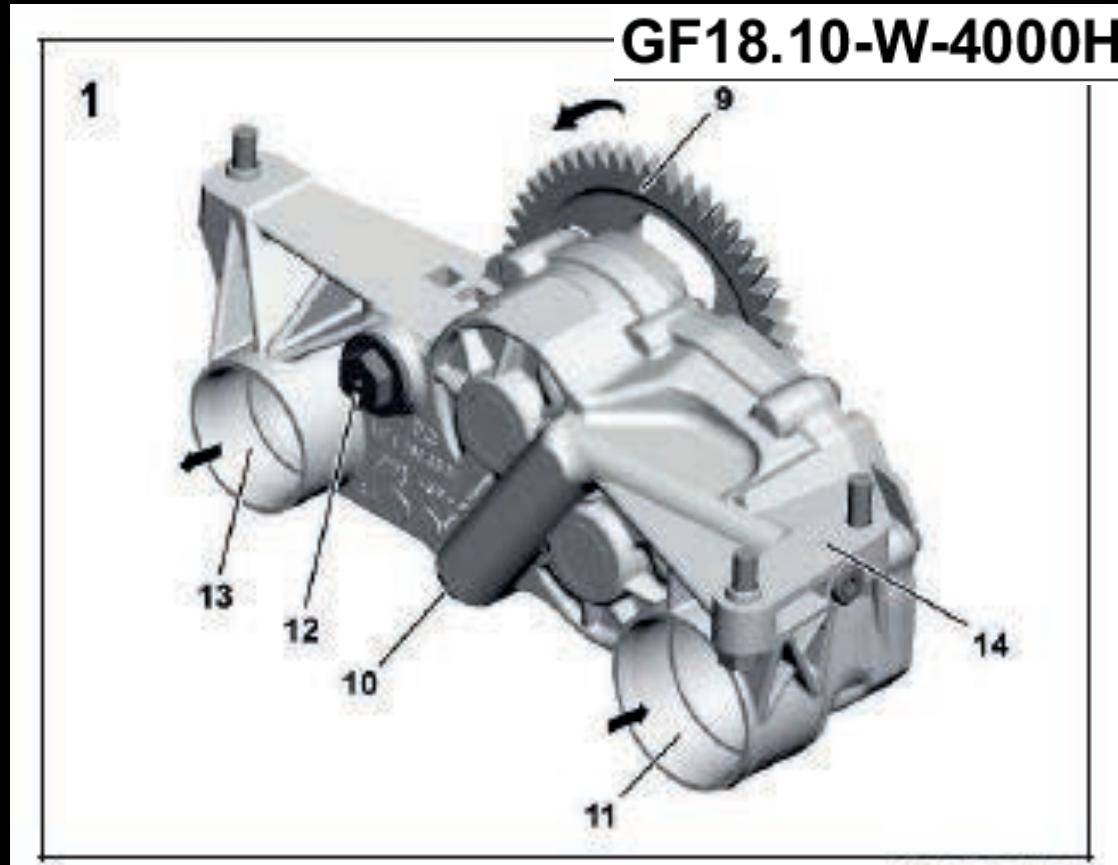
- 17 Entrada do líquido de arrefecimento (retorno do compressor e do radiador do combustível)
- 18 Entrada do líquido de arrefecimento (do radiador)

- A Líquido de arrefecimento  
B Óleo de motor

# Bomba de óleo



- 1 Bomba de óleo
- 2 Cártor do óleo
- 3 Peneira de óleo
- 4 Parafuso de escoamento do óleo
- 5 Coletor de aspiração de óleo
- 6 Tubulação de aspiração
- 7 Válvula de bloqueio do retorno
- 8 Tubulação de pressão

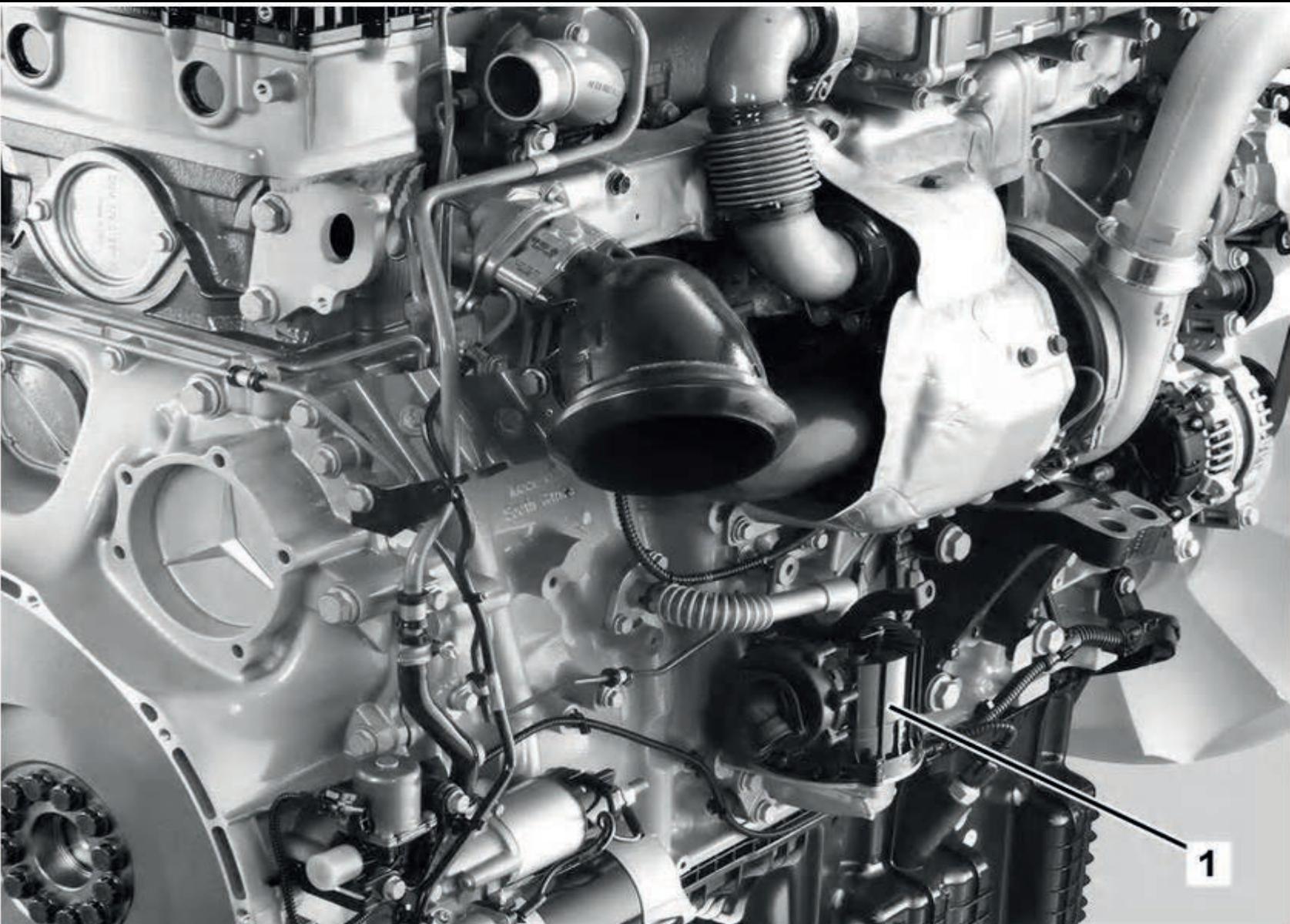


## Lado traseiro

- 1 Bomba de óleo
- 9 Engrenagem de acionamento
- 10 Válvula reguladora de pressão
- 11 Entrada de óleo
- 12 Válvula de segurança
- 13 Saída de óleo
- 14 Canal de óleo — para a válvula reguladora de pressão (10)

# Separador de Óleo

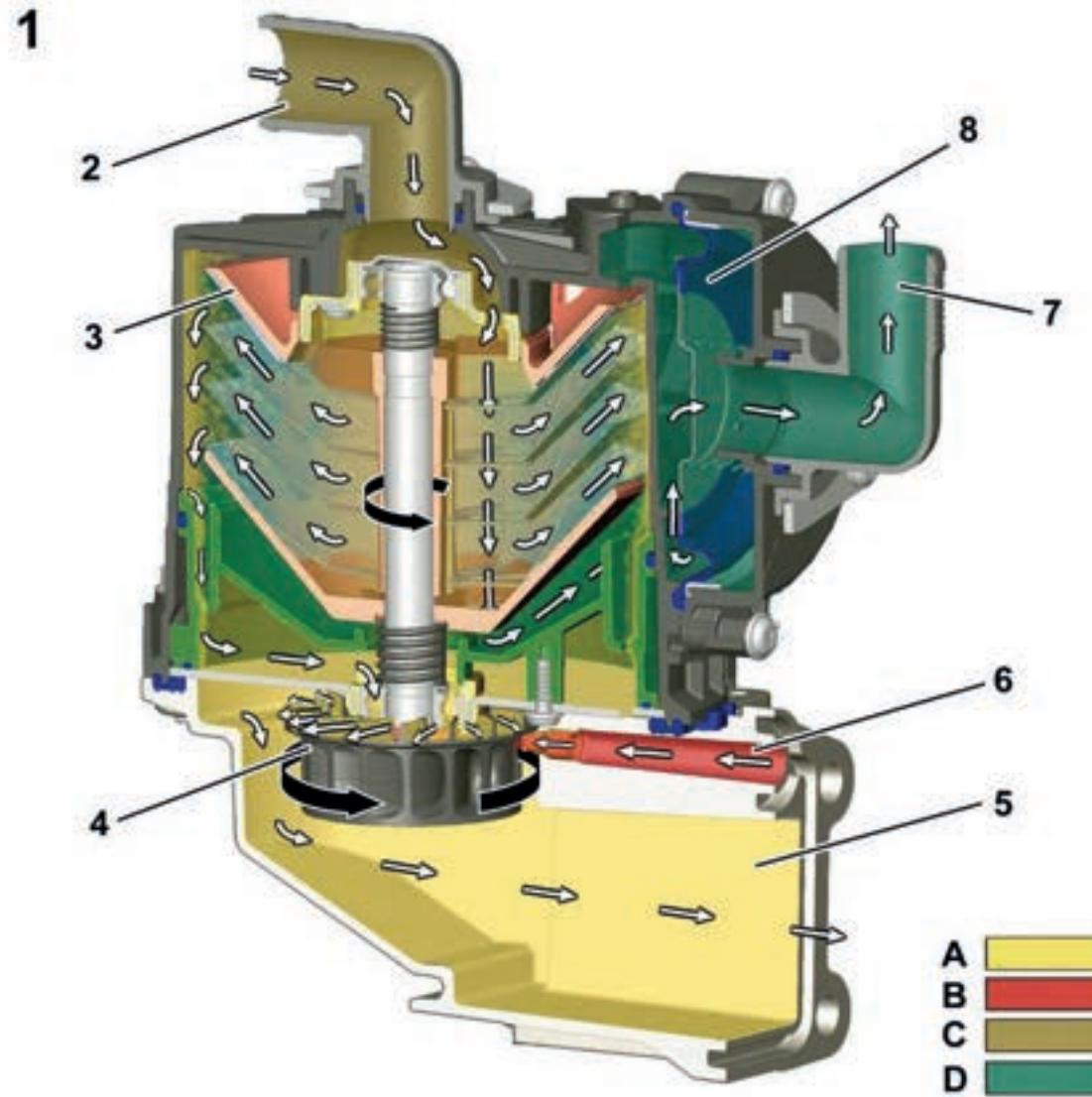
- Centrífuga de acionamento por pressão de óleo do motor (até 8000 rpm)
- O óleo é separado dos "gases de blow-by" e encaminhado para o cárter de óleo
- Os gases são conduzidos sob pressão - controle através do diafragma para a atmosfera



# Separador de óleo

## Cabina

- 1 Separador de óleo
  - 2 Bocal de entrada (Gás Blow-by com óleo do motor)
  - 3 Centrifuga
  - 4 Roda de açãoamento da centrifuga
  - 5 Drenagem do óleo do motor
  - 6 Canal de pressão de óleo
  - 7 Bocal de saída (Gás Blow-by, purificado)
  - 8 Válvula reguladora de pressão
- 
- A Óleo do motor separado
  - B Óleo do motor (do açãoamento da centrifuga)
  - C Gás Blow-by (com óleo do motor)
  - D Gás Blow-by (purificado)



# Recirculação dos gases de escape

## Necessidade de reduzir as emissões de NOx

**Devido aos gases de escape misturados no ar de admissão, a percentagem de ar fresco seria reduzida**

**Isto leva à redução da temperatura de combustão**

**As emissões de NOx seriam reduzidas**

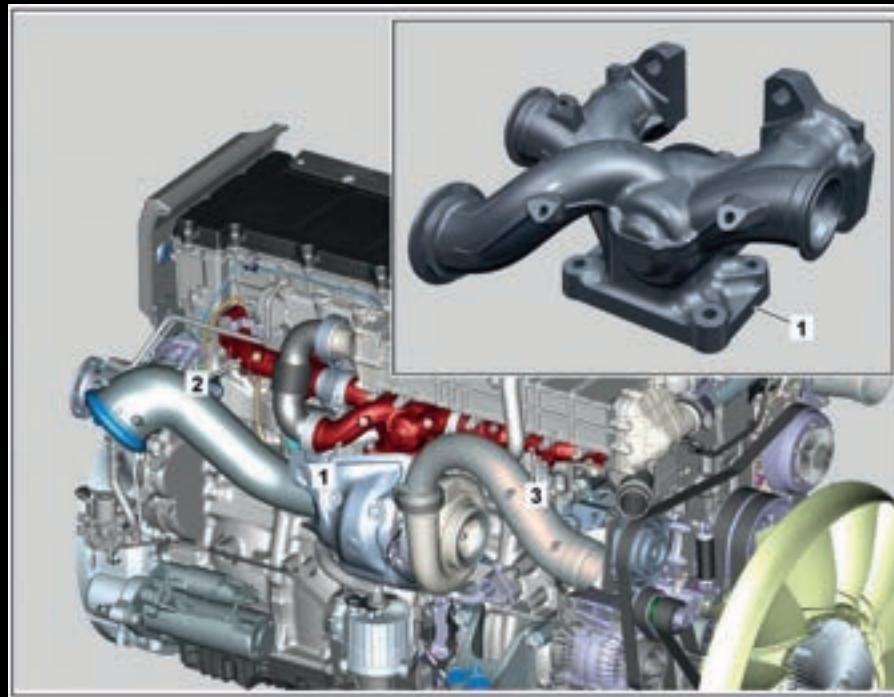
**Os gases de escape quentes devem ser arrefecidos**

**Para a função EGR apenas serão utilizados os gases de escape do cilindro 1-3**

# Recirculação dos Gases de Escape

## Componentes

- 1 Secção central do coletor de escape com aba EGR
- 2 Secção traseira do coletor de escape
- 3 Secção dianteira do coletor de escape
- 4 Atuador EGR elétrico controlado a partir do MCM com haste de acionamento

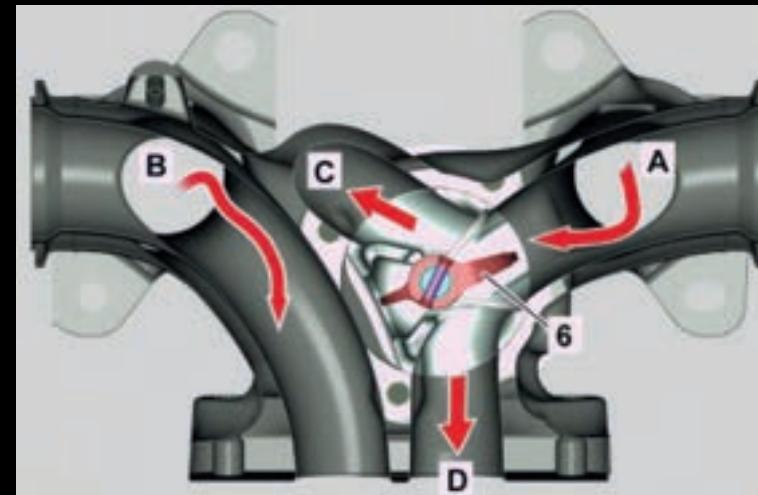


# Recirculação dos Gases de Escape

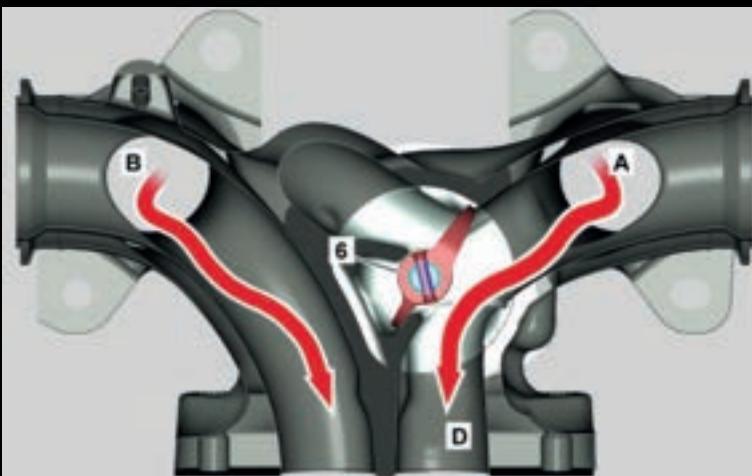
## Secção central do coletor de escape com aba EGR

- A Exhaust gases (from cylinder 1 to 3)
- B Exhaust gases (from cylinder 4 to 6)
- C Exhaust gases (branched off to exhaust gas recirculation)
- D Exhaust gases (branched off to impeller wheel of turbocharger (3))

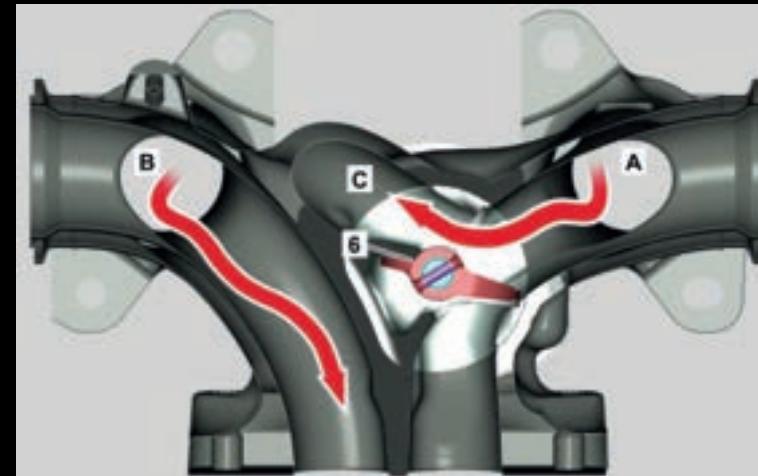
EGR flap parcialmente aberto



EGR flap completamente aberto



EGR flap completamente aberto



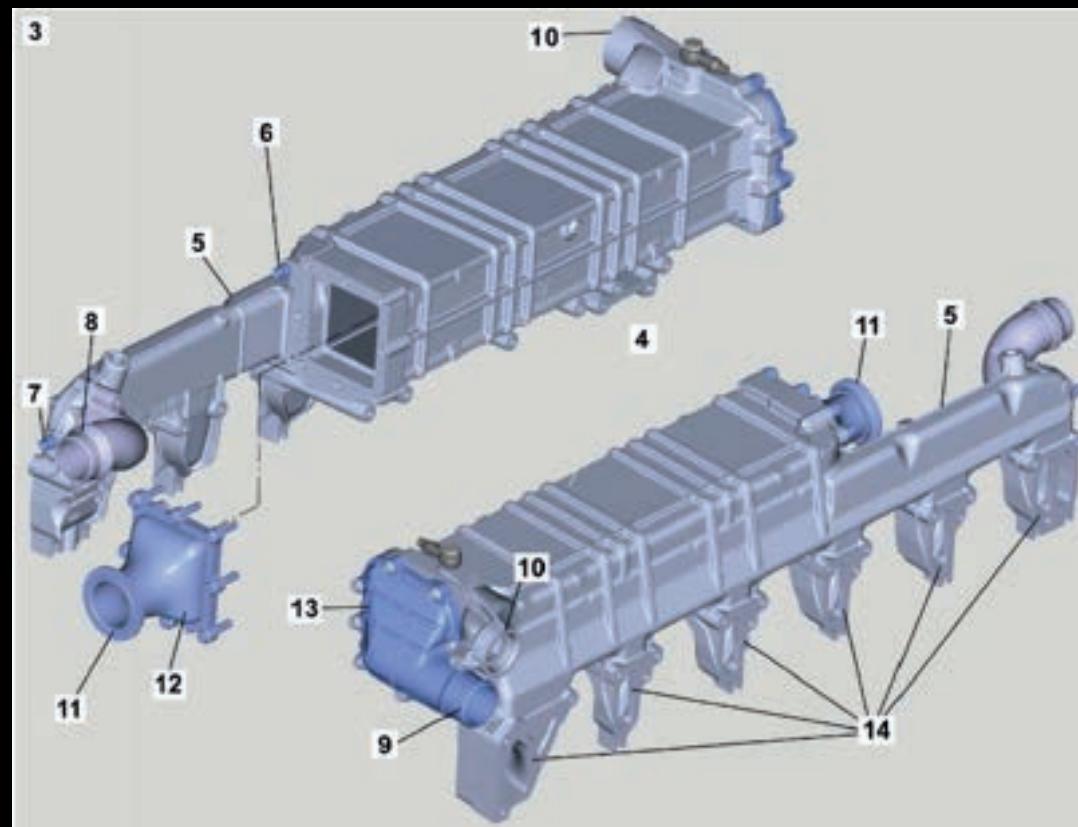
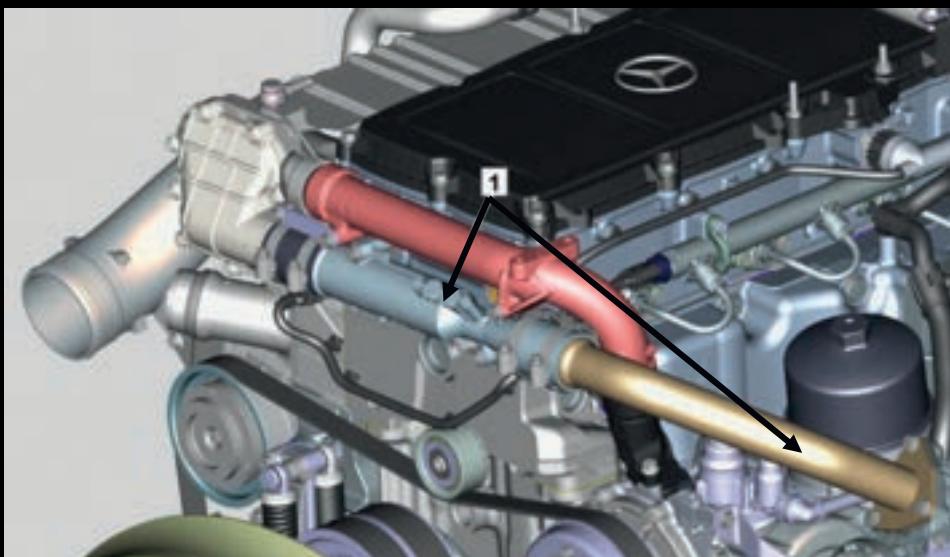
# Recirculação dos Gases de Escape

## Componentes

3 Refrigerador EGR refrigerado a água

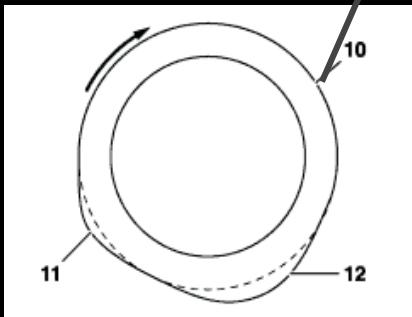
- Reduzir a temperatura dos gases de escape para EGR de aprox. 650° C para aprox. 170°C.

1 Linha EGR com tubo de mistura



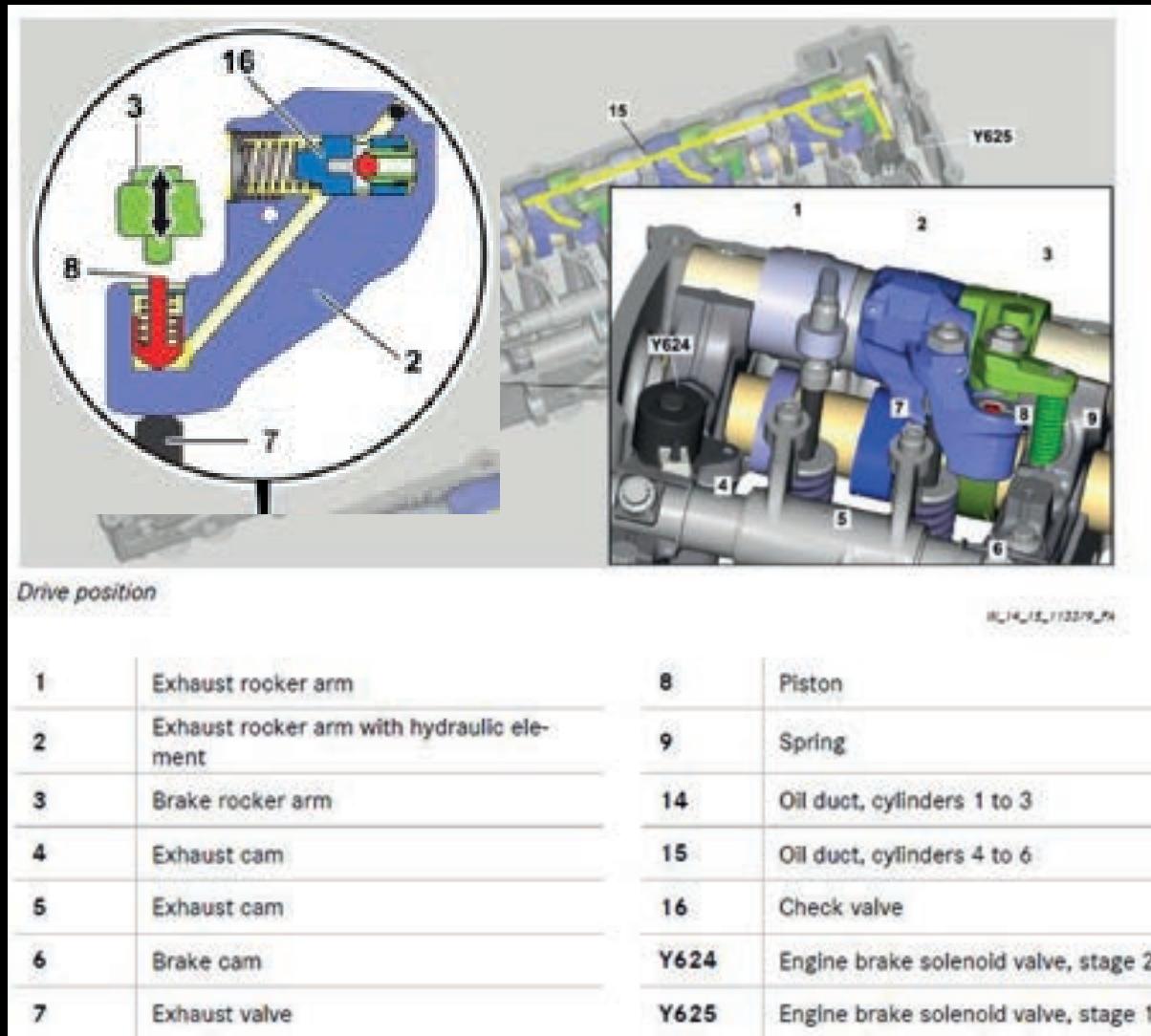
# Freio Motor de Alto Desempenho

- Potência de travagem máx. 410 kW
- A função é realizada por um came de freio adicional no eixo de comando de válvulas de saída
- Dois suspensores adicionais por cilindro são acoplados hidráulicamente
- Primeira elevação: Pouco depois do ponto morto inferior, uma das duas válvulas de escape é aberta. Devido à contrapressão dos gases de escape no coletor de escape, os gases de escape adicionais são agora encaminhados para a câmara de combustão. >> Mais trabalho de compressão tem de ser realizado
- Segunda elevação: Pouco antes do ponto morto superior, quando a pressão de compressão é mais alta, uma válvula de escape é aberta novamente e a pressão de compressão é liberada (descomprimida). Assim, o pistão não pode ser acelerado durante o movimento descendente. >> Além disso, não há mais nenhum gás no cilindro durante o curso de potência. Isto significa que ocorre um vácuo durante o movimento descendente, o que novamente produz um efeito de frenagem maior.
- A aba EGR será utilizada adicionalmente em diferentes posições



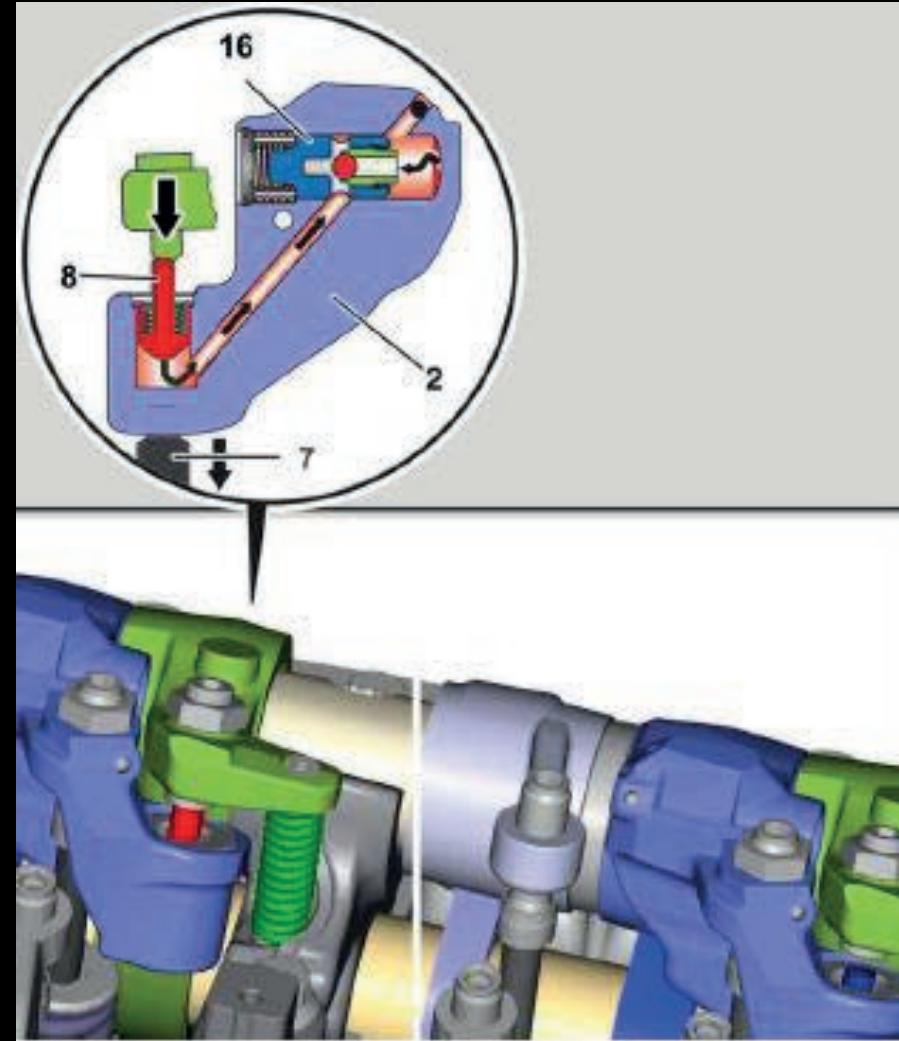
# Freio motor de alto desempenho (posição de condução)

- Quando o freio motor não é acionado, o óleo nas condutas de óleo e nos elementos hidráulicos não é pressurizado
- Os pistões nos elementos hidráulicos são retraídos
- Isto significa que a válvula de escape não pode ser acionada pelo braço oscilante do travão



# Freio motor de alto desempenho (posição de frenagem)

- Quando o estágio de freio é acionado, a válvula solenóide Y624 / Y625 seria ativada.
- A conduta de óleo para os elementos hidráulicos correspondentes é assim pressurizada.
- Os pistões nos elementos hidráulicos estendem e fecham a folga até o braço oscilante do freio.
- O braço oscilante do travão pode assim mover o braço oscilante do escape com elemento hidráulico e abrir uma válvula de escape.



# Freio Motor de Alta Performance

## Freio estágio I

**A potência de travagem é obtida através da ativação da válvula solenóide do travão do motor para os cilindros 1 a 3**

**A borboleta de recirculação dos gases de escape está completamente aberta**

## Freio estágio II

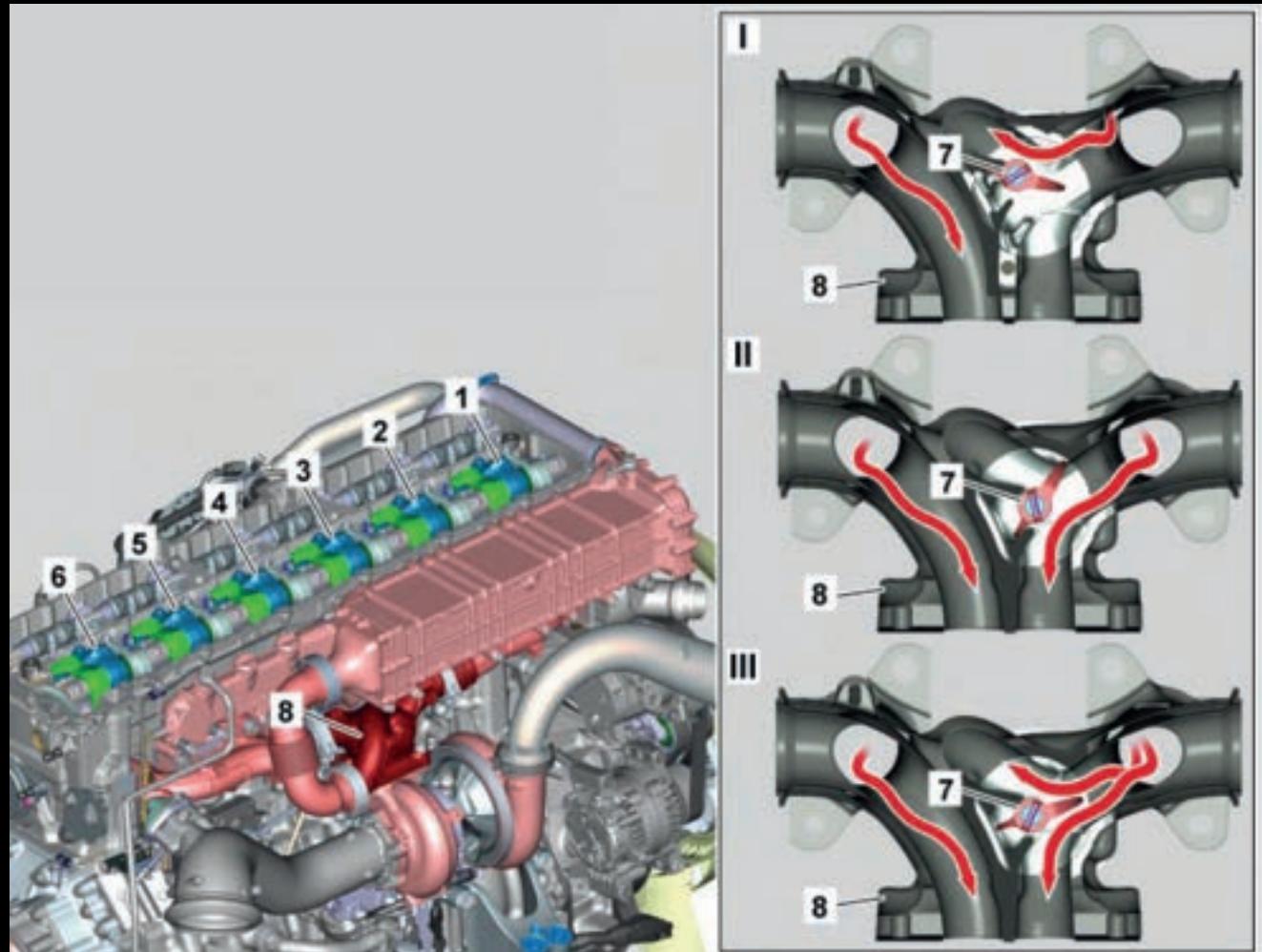
**A potência de travagem é obtida através da ativação da válvula solenóide do travão do motor para os cilindros 1 a 3**

**A borboleta de recirculação dos gases de escape está completamente fechada**

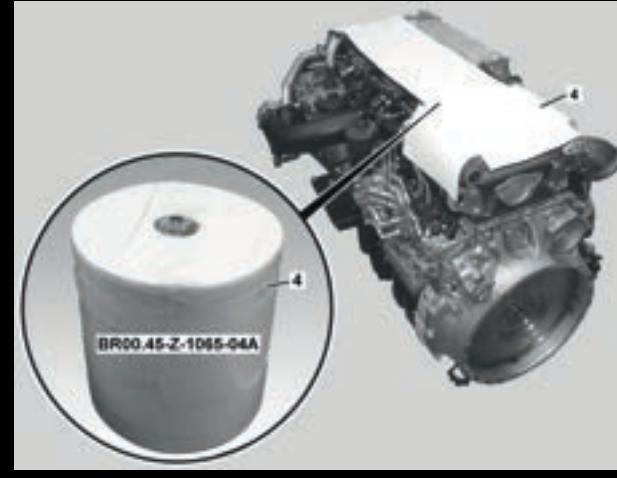
## Freio estágio III

**A potência de travagem é obtida activando a válvula solenóide do travão do motor para os cilindros 1 a 3 e 4 a 6.**

**A borboleta de recirculação dos gases de escape está parcialmente aberta**



# Nova tecnologia requer maiores exigências de limpeza durante reparos no motor



- As partículas mais pequenas (diâmetro inferior a 0,1 mm) podem causar avarias nos componentes, provocando avarias no motor.
- Devem ser utilizados fechos especiais e um pano sem pêlo.
- Evitar a circulação de ar desnecessária (p. ex., arranque do motor)
- Reparos somente em áreas sem poeira (esmerilhamento, soldagem, etc.)
- Evitar comer, beber ou fumar durante as reparações
- Desembalagem de peças sobressalentes instantânea antes da montagem
- Observe também AH00.00-N-5000-01H

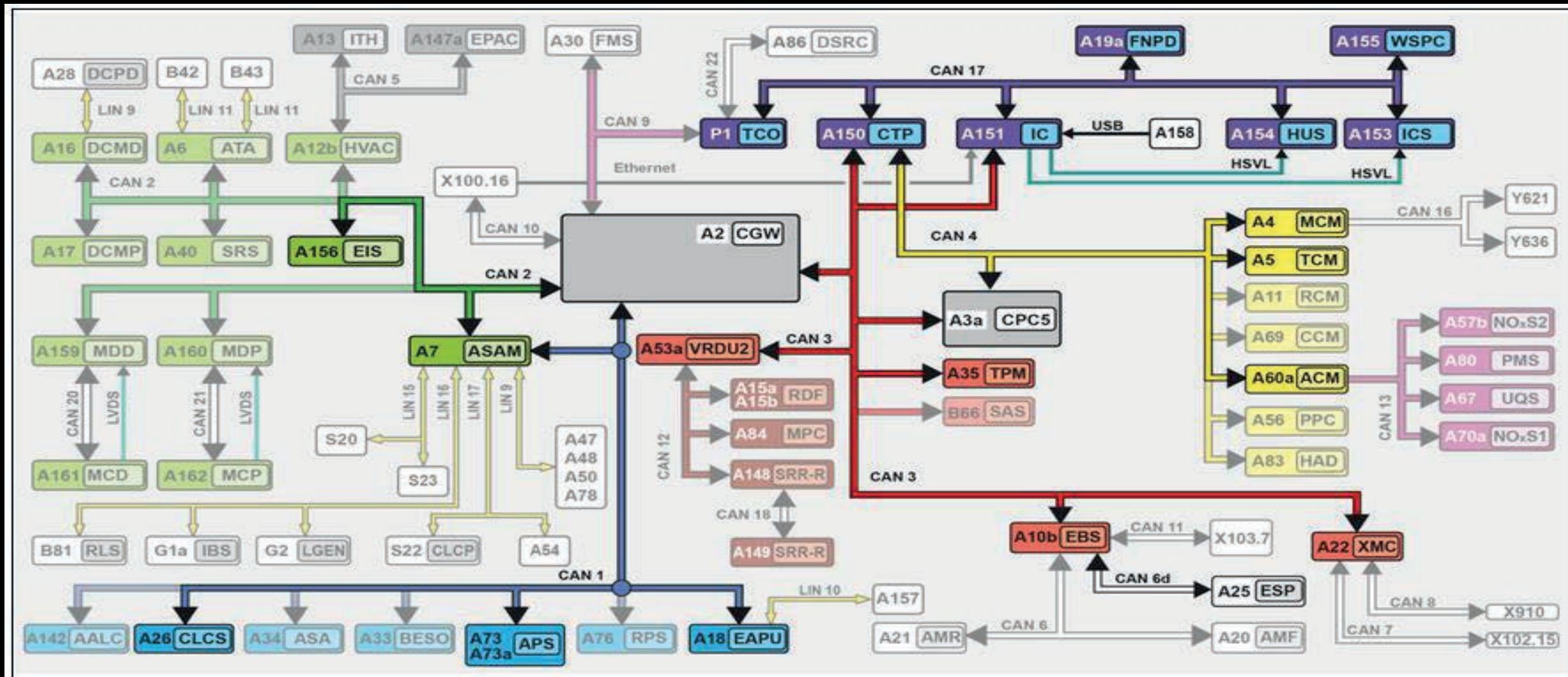
# Hora de desacelerar e assimilar o conhecimento.



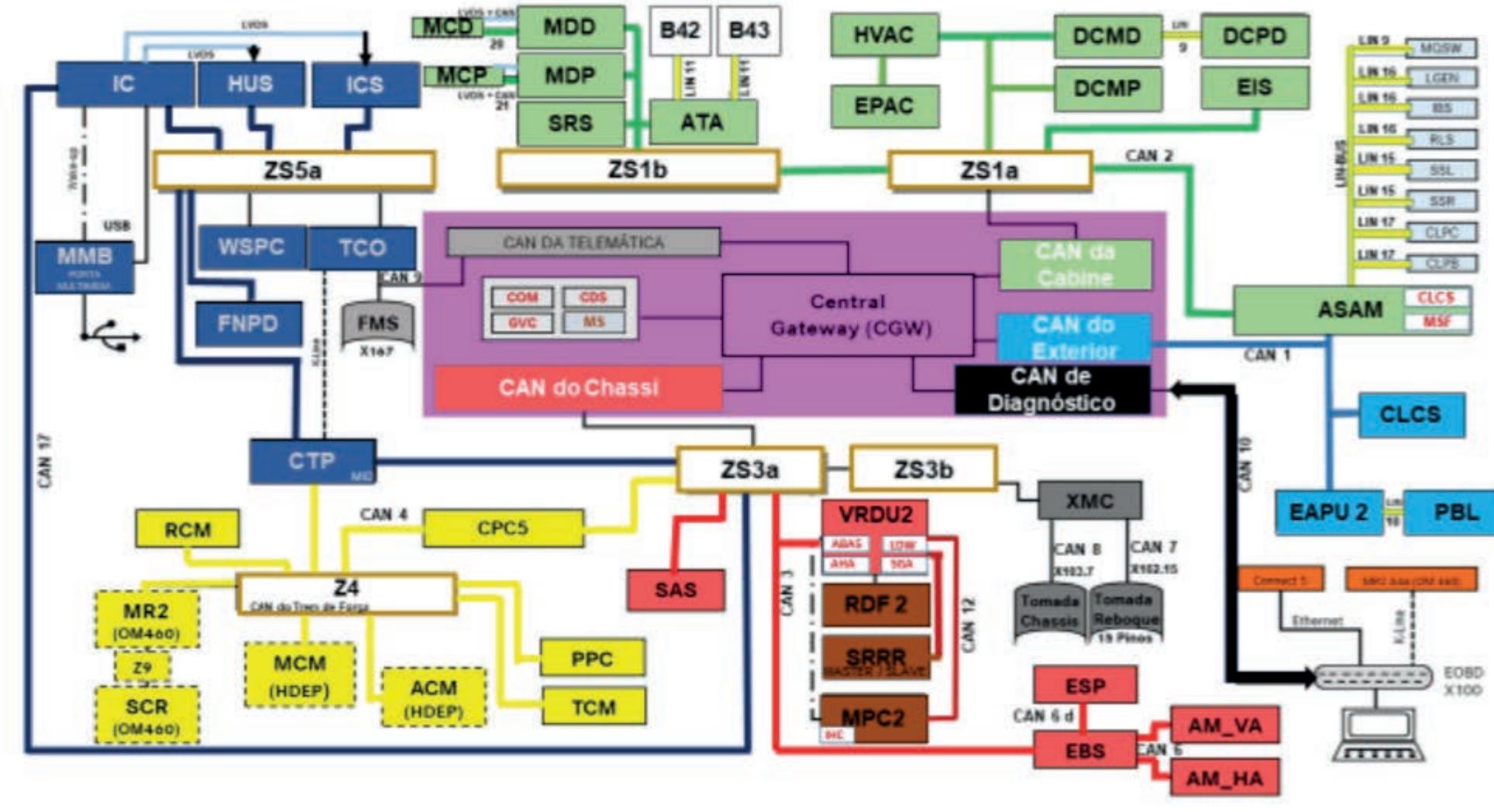
Ao termo dessa sessão:

- Estude os materiais anexados
- Assista aos vídeos
- Prepare suas dúvidas para a sessão de Forum
- Obrigado

# Arquitetura Eletrônica OM 471 LA EURO 5



## Rede com cabina SAM (SCA) e chassi SAM (SCH)



# Local de instalação dos sensores

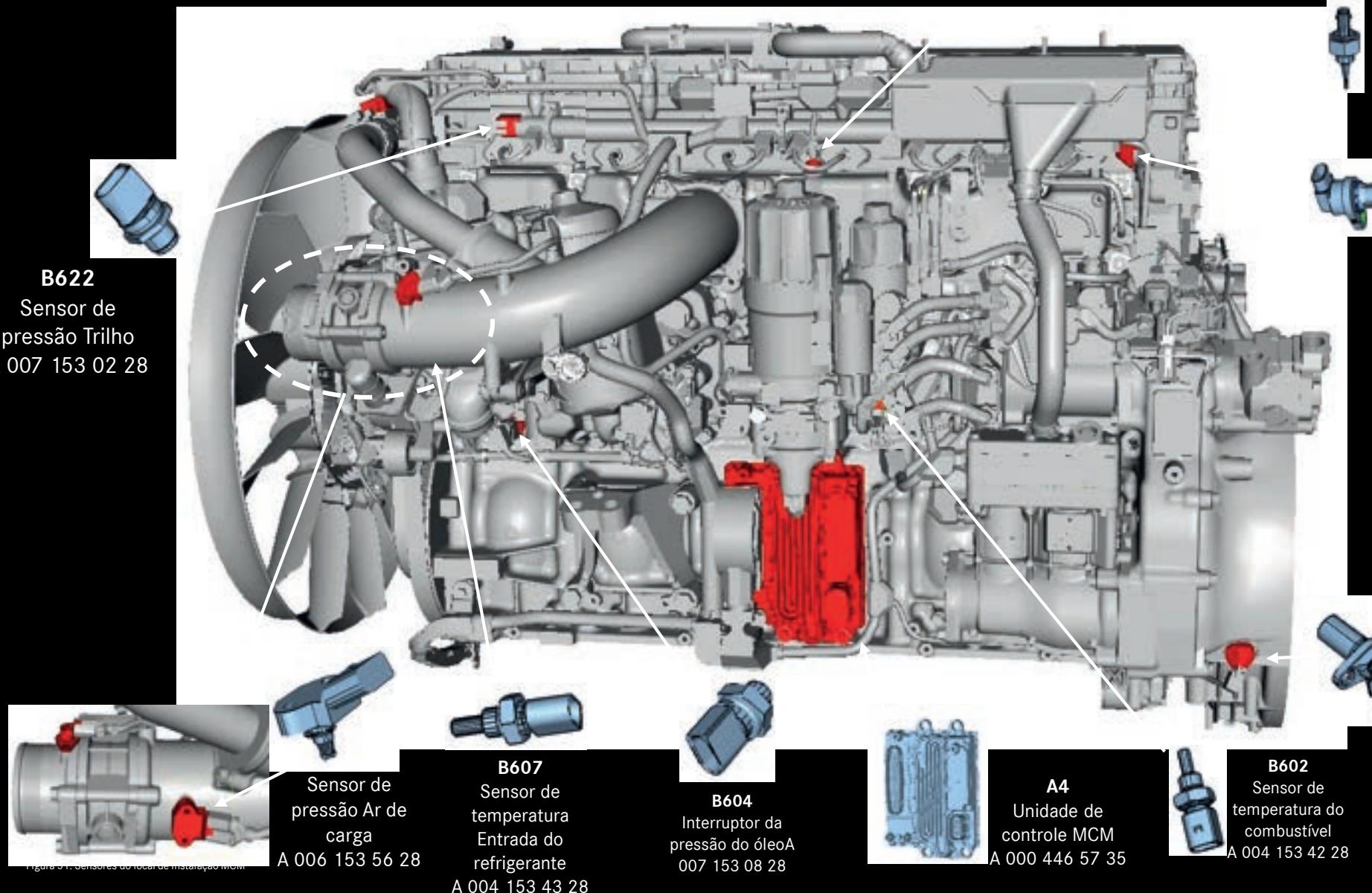
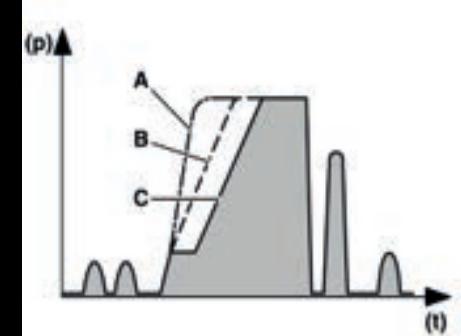
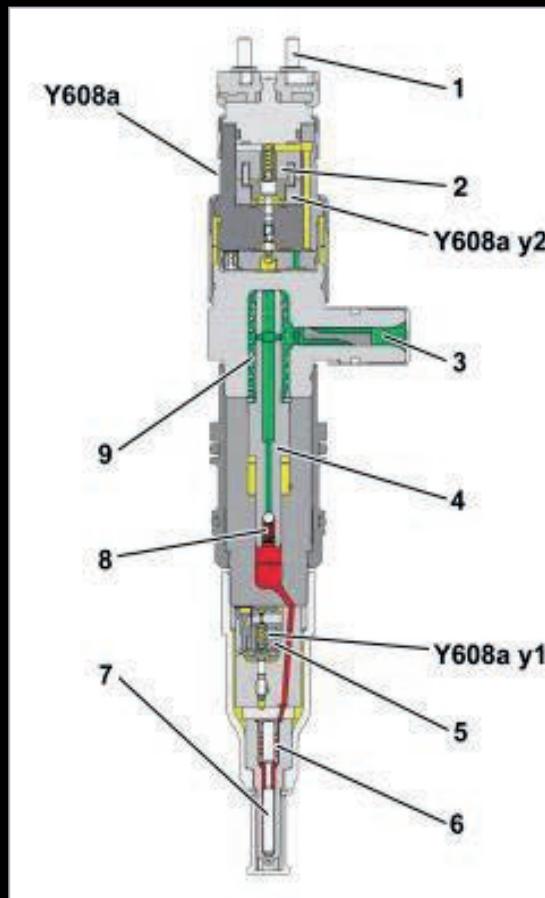
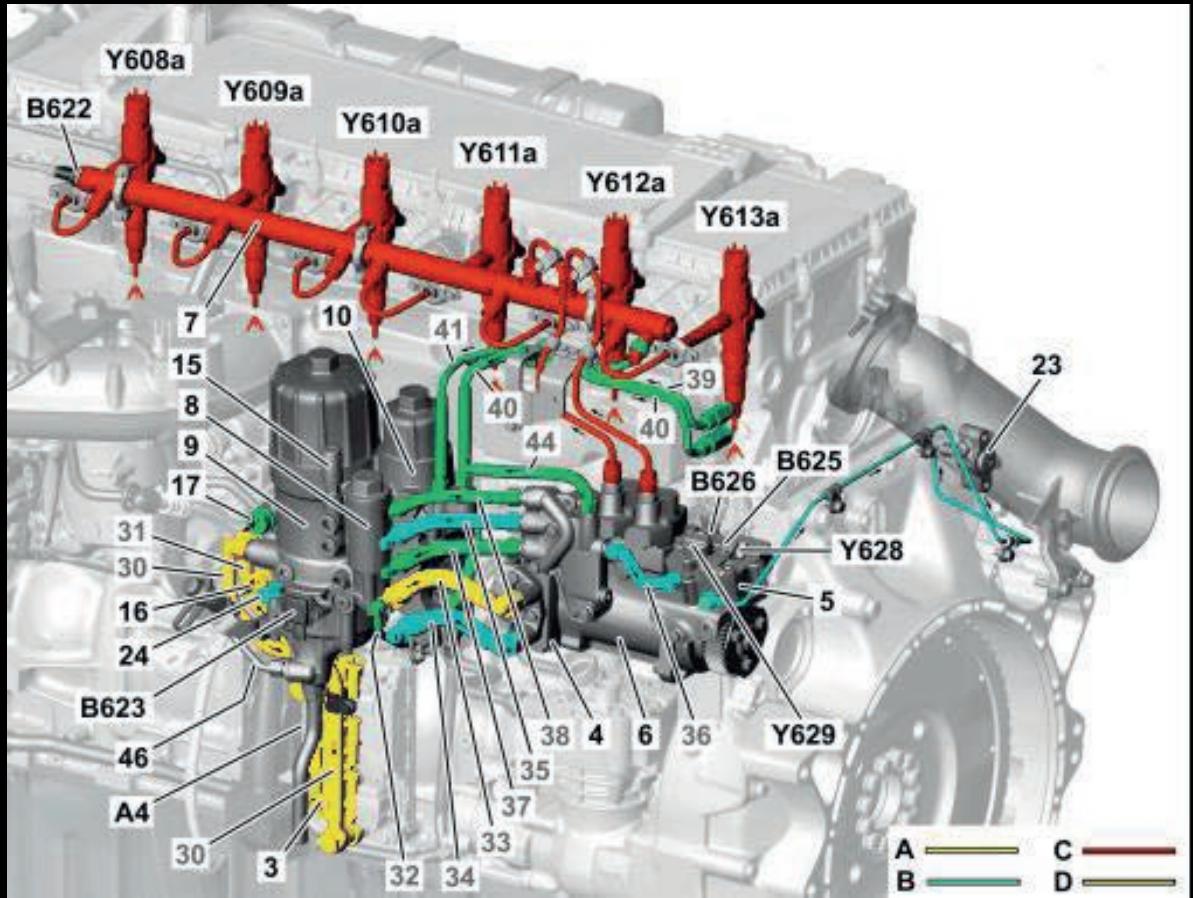


Figura 51. Sensores de local de instalação MCM

Sistema de injeção Common Rail que utiliza diferentes características de injeção para otimizar o consumo de combustível

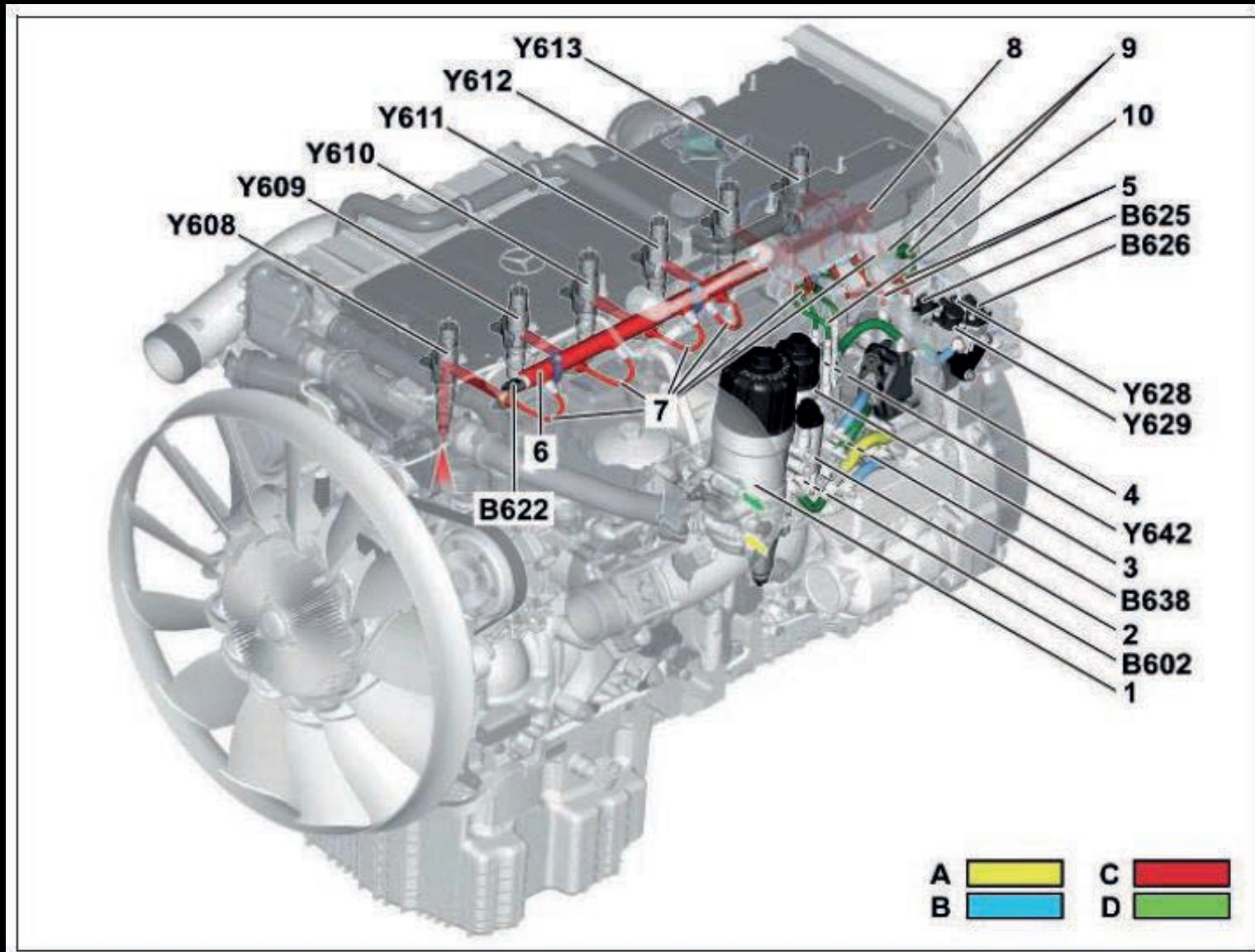


**Fatos-chave do injetor:**

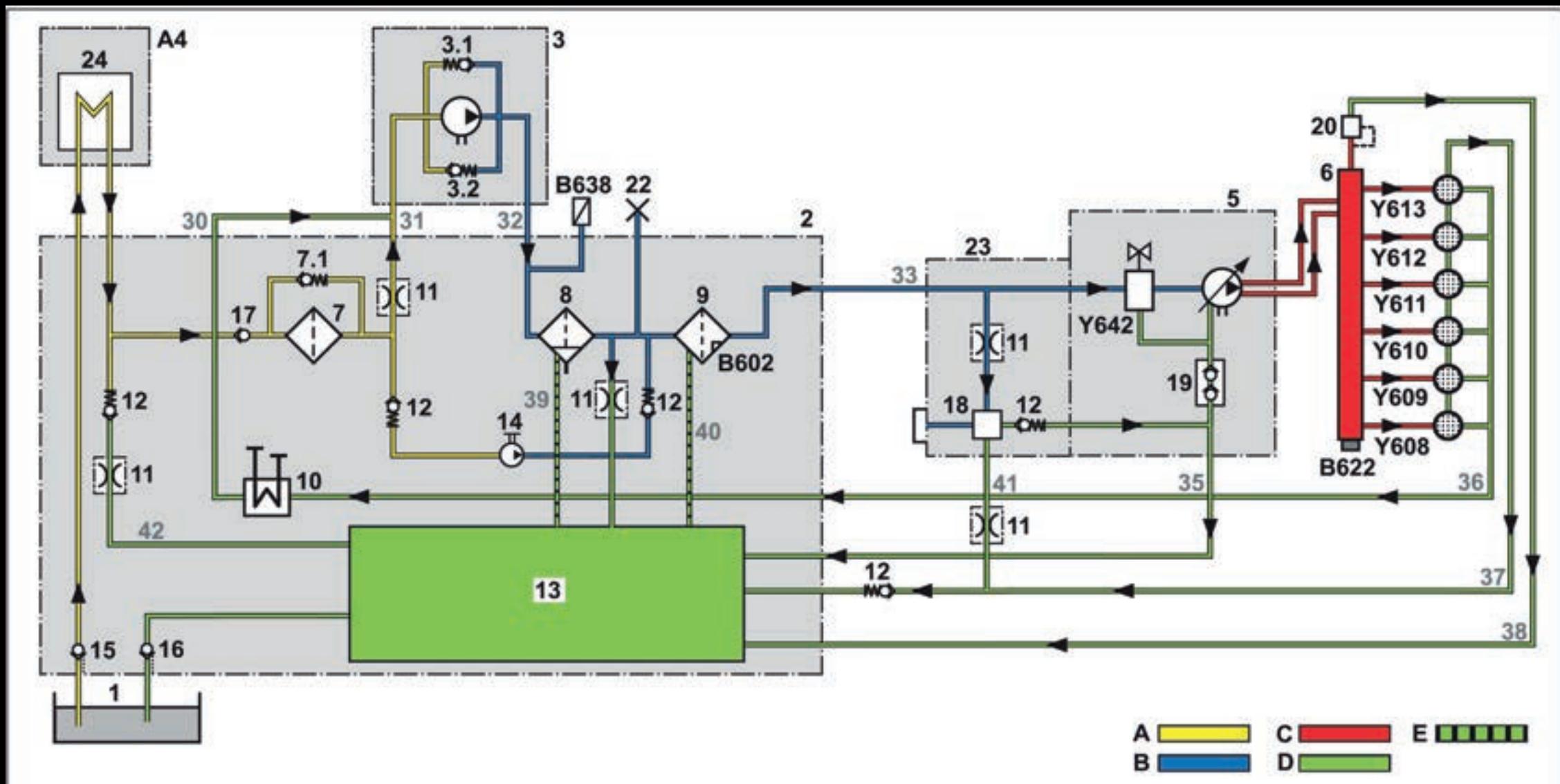
- Injeções múltiplas
- Controle independente de injeção principal e aumento de pressão
- Diferentes características de injeção

# Visão geral do circuito de combustível

- 1 Bomba de combustível de alta pressão
- 2 Tubulações de combustível de alta pressão (da bomba de combustível de alta pressão para o Rail)
- 3 Common Rail
- 4 Tubulações de combustível de alta pressão (do rail para o respectivo injetor de combustível)
- 5 Válvula limitadora de pressão
- 6 Tubulações de retorno de combustível dos injetores de combustível
- 7 Tubulação de retorno de combustível da válvula limitadora de pressão
- A4 Módulo de comando da unidade de controle do motor (MCM)
- B622 Sensor de pressão do rail
- Y608 Injetor de combustível do cilindro 1
- Y609 Injetor de combustível do cilindro 2
- Y610 Injetor de combustível do cilindro 3
- Y611 Injetor de combustível do cilindro 4
- Y612 Injetor de combustível do cilindro 5
- Y613 Injetor de combustível cilindro 6
- Y642 Válvula reguladora de fluxo
- C Tubulações de combustível de alta pressão
- D Tubulações de retorno de combustível

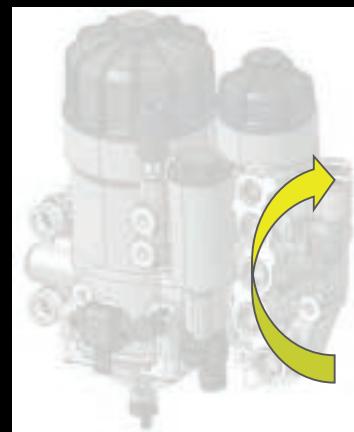


# Círculo de combustível de baixa pressão EURO 5



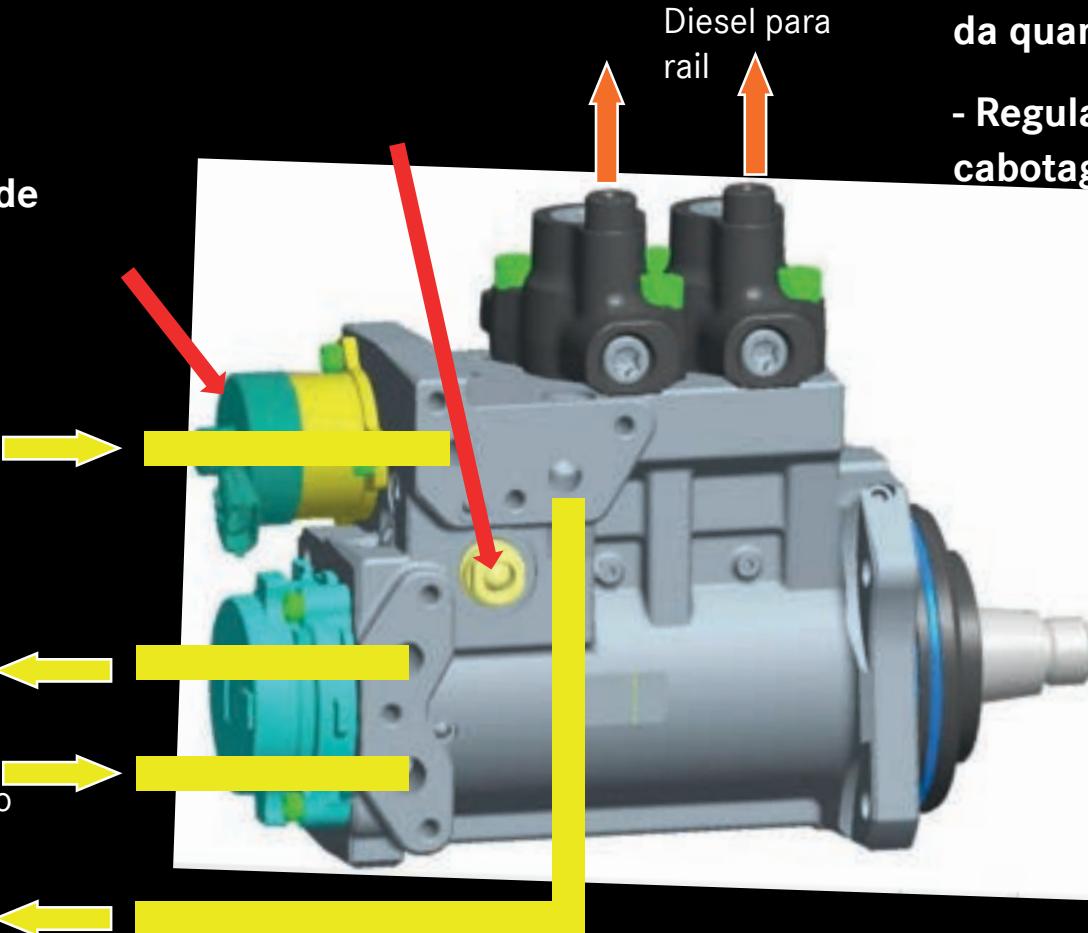
# Bomba de baixa - alta pressão

## Válvula de Controle de Débito



entrada de combustível do pré-filtro

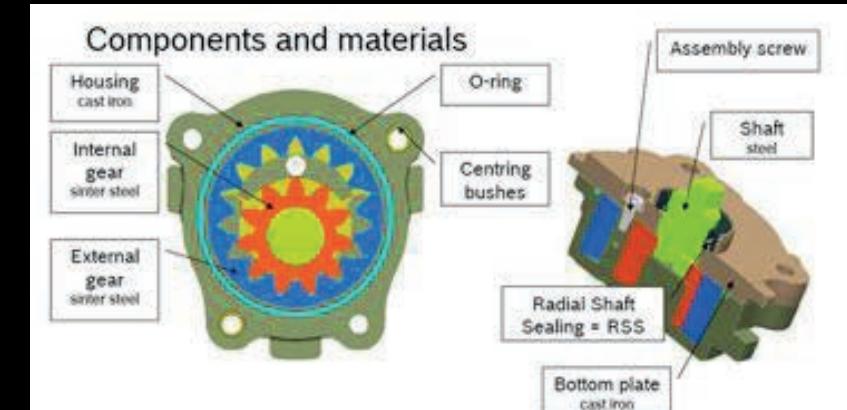
Retorno de Diesel



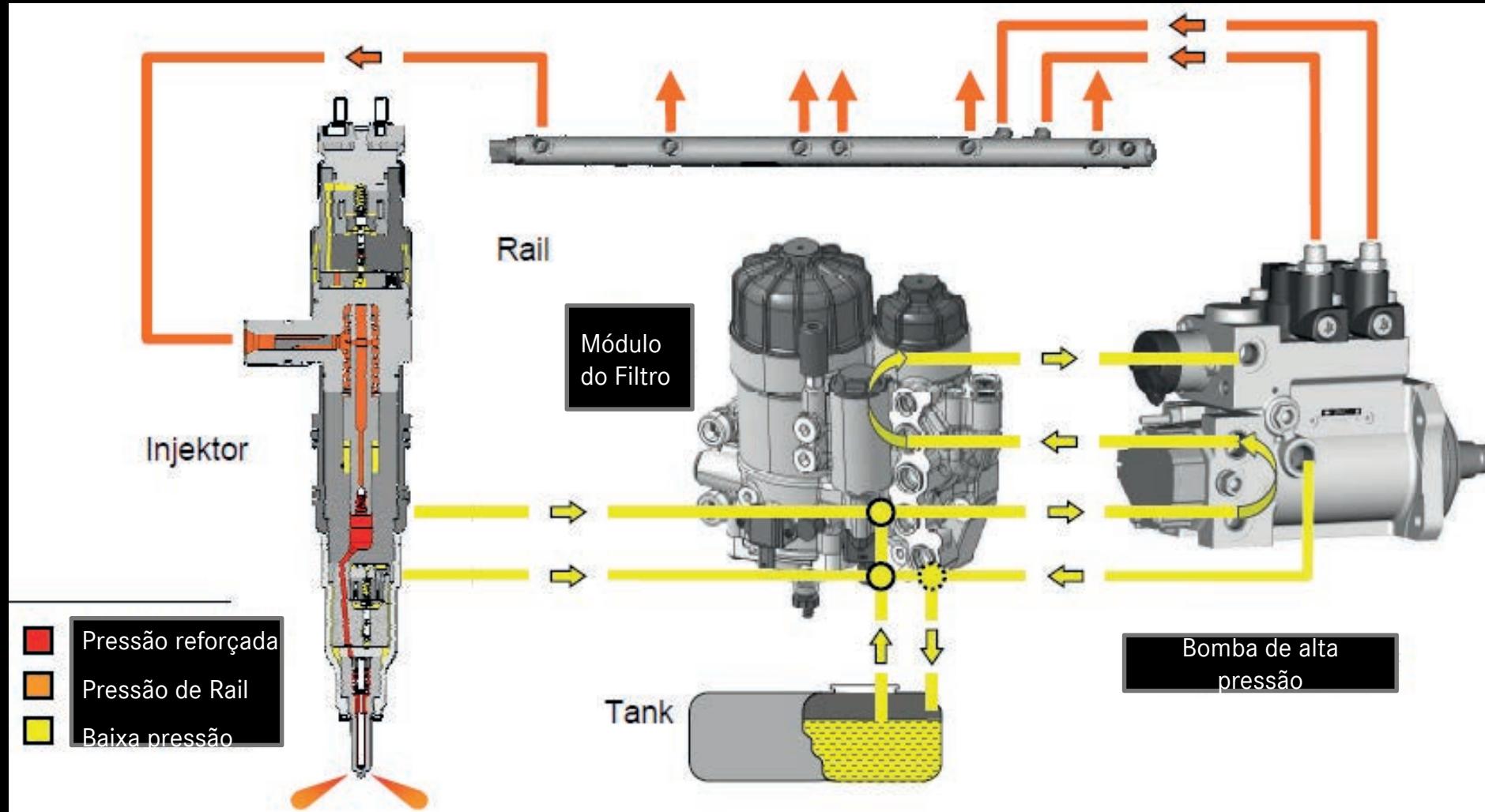
## Válvula de 2 estágios para

- Lubrificação do rolamento da bomba de alta pressão com combustível
- Regulação da pressão na válvula de regulação da quantidade de combustível
- Regulação da pressão durante o processo de cabotagem

Material combination	steel / steel
Max. back pressure	15 bar
Transmission ratio	$i = 1.5$
flow @ 3000 prpm	910 l/h @ 0.4 bar
flow @ 710 prpm	310 l/h



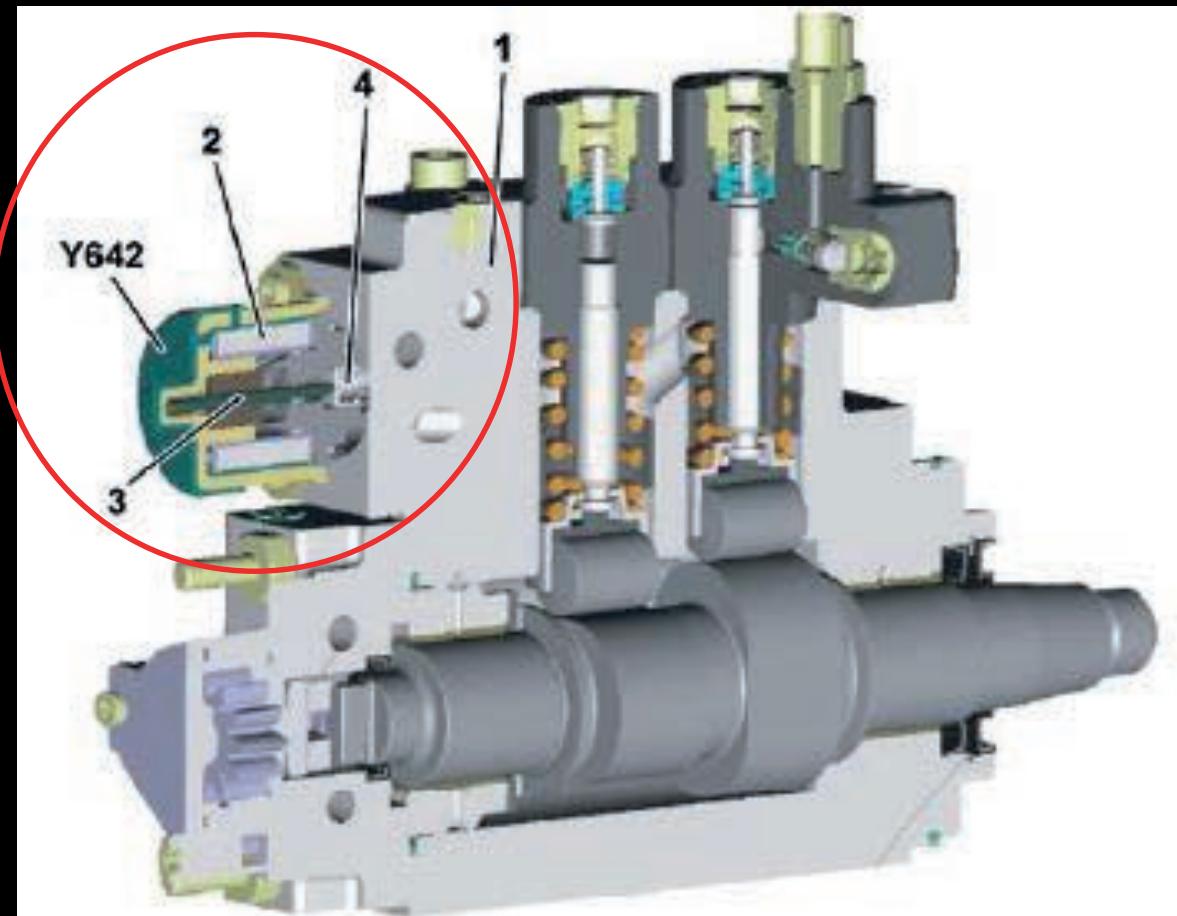
# Fluxo de combustível - bomba / injetor / módulo de filtragem



# Válvula de controle de quantidade de combustível

1	<i>Carcaça da bomba de combustível de alta pressão</i>
2	<i>Bobina</i>
3	<i>Agulha da válvula</i>
4	<i>Mola da válvula</i>
Y642	<i>Válvula reguladora de fluxo</i>

- Acionado por MCM através de um sinal modulado por largura de pulso
- Regulação do fluxo de combustível para a bomba de alta pressão
- Regulação da pressão do trilho
- Aberto sem corrente



# Calha de alta pressão

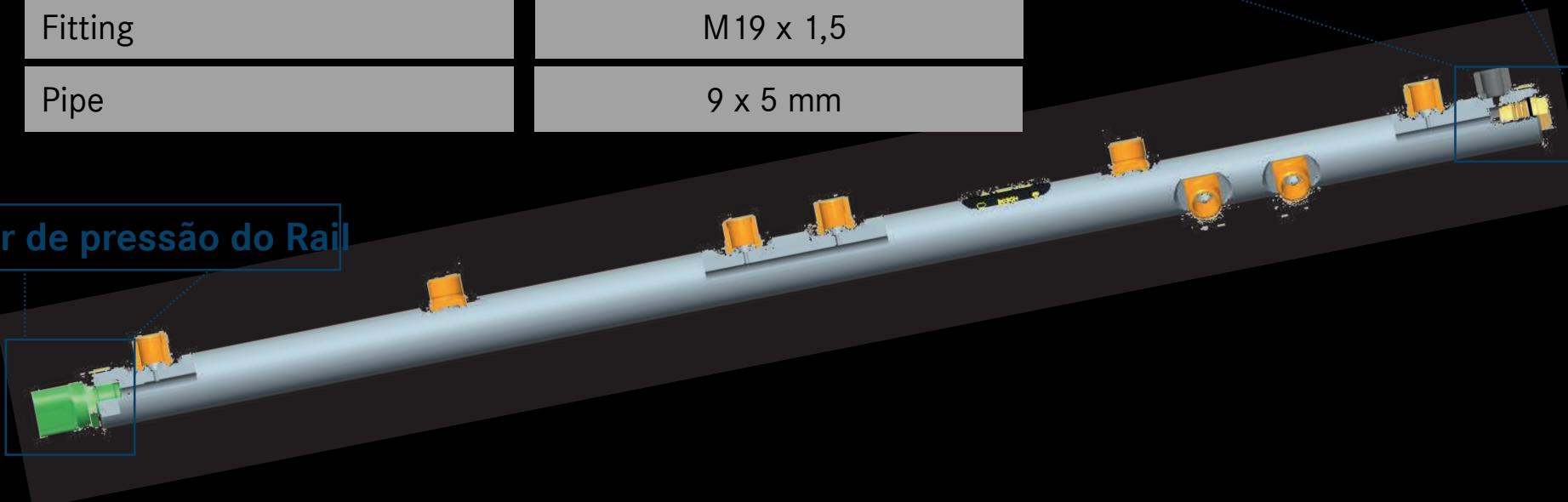
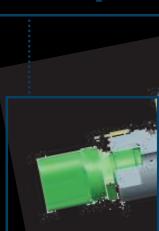
Pressão nominal do rail	1200 bar
PLV opening pressure	1550 bar $\pm$ 50 bar
Volume	63 ccm

Peso	4,3 kg
Diameter / max length	30 mm / 850 mm
Fitting	M19 x 1,5
Pipe	9 x 5 mm

## Valvula limitadora De alta pressão



## Sensor de pressão do Rail



# Injetores

## Módulo de controle

## Válvula para amplificação de pressão

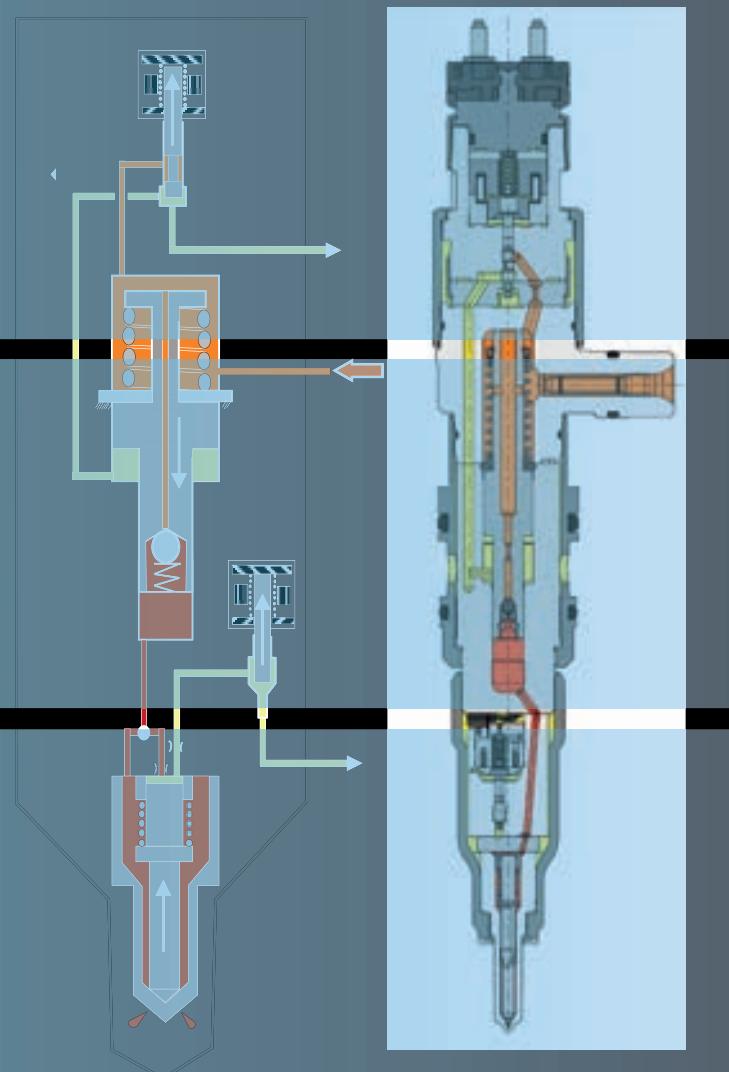
## Comando direto

## Modulo de amplificação

- Relação de transmissão: 2,2 (relação de área)
- Taxa Forma: rampa / quadrado / bota

## Modulo de Injeção

- Válvula para controle do bico
- Fluxo do bico: 570-870 cm<sup>3</sup>/100bar/30s



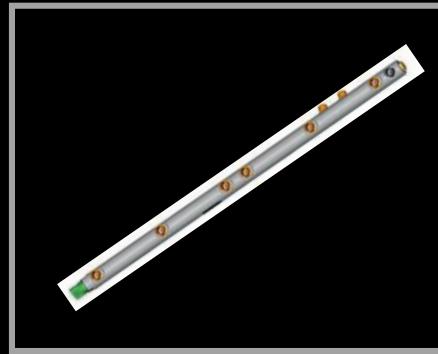
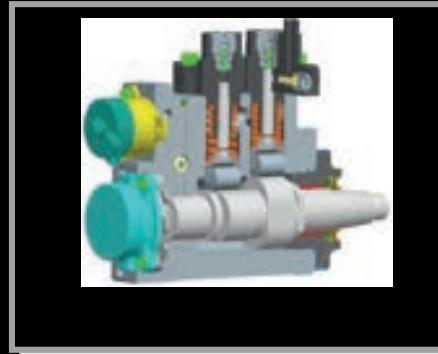
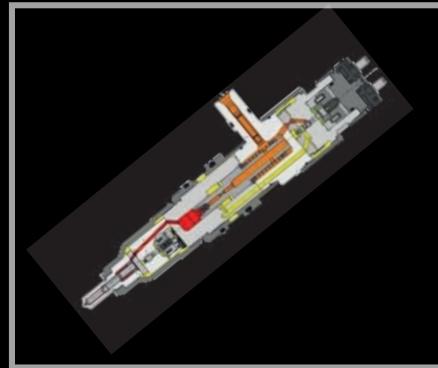
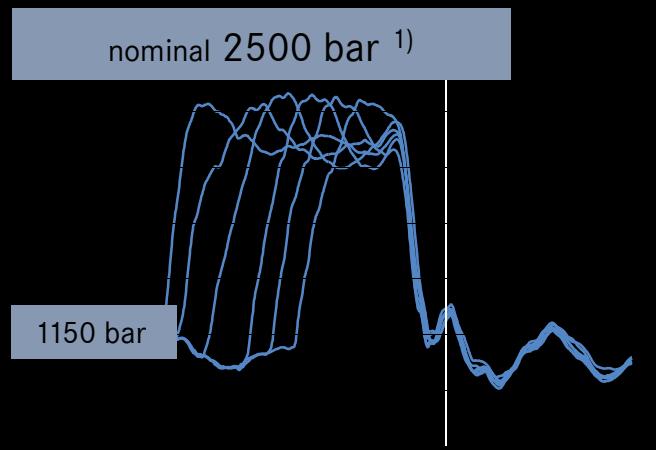
# Especificação do Sistema de Combustível

	Generation 1	Generation 2
Injection pressure max/nom.	2300 / <b>2100</b> bar	2700 / <b>2500</b> bar
Rail pressure max/nom.	1050 / <b>900</b> bar	1350 / <b>1200</b> bar
Rate shape	boot / ramp / square	
Numbers of injections	2 PI, MI, 2 POI	
Injection quantity	410 mm <sup>3</sup> (boot)	492 mm <sup>3</sup> (boot)
Applications	HD	
Special characteristics	<ul style="list-style-type: none"><li>➔ pressão amplificada</li><li>➔ injeção múltipla flexível</li><li>➔ moldagem da taxa de injeção c/ 2 atuadores</li><li>➔ (válvula 3/2 para amplificação de pressão, válvula 2/2 minimizada</li><li>➔ para controle de bicos)</li><li>➔ bomba de alta pressão lubrificada a combustível</li><li>➔ não há ECU disponível</li></ul>	
amplified transmission ratio	2,5	2,2

# HP-Sistema de Combustível (2500 bar)



measurement



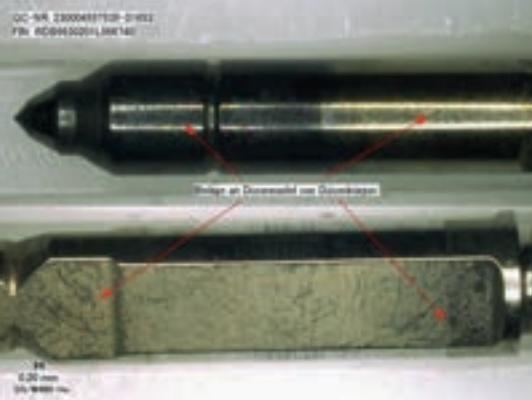
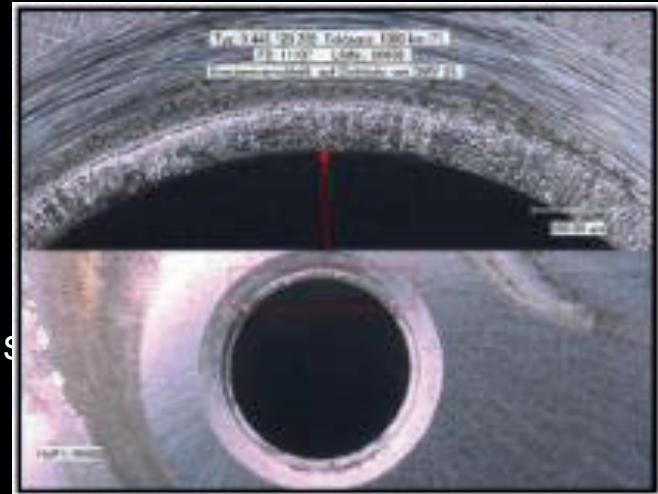
# Padrão de falha e causa raiz para o código de falha MCM 35040E

## Padrão de falha :

Fuga interna > A LIA está ligada > motor em modo de emergência > código de anomalia MCM 35040E

## Causa raiz :

Desgaste abrasivo nas sedes da válvula solenóide do injector devido a partículas pequenas



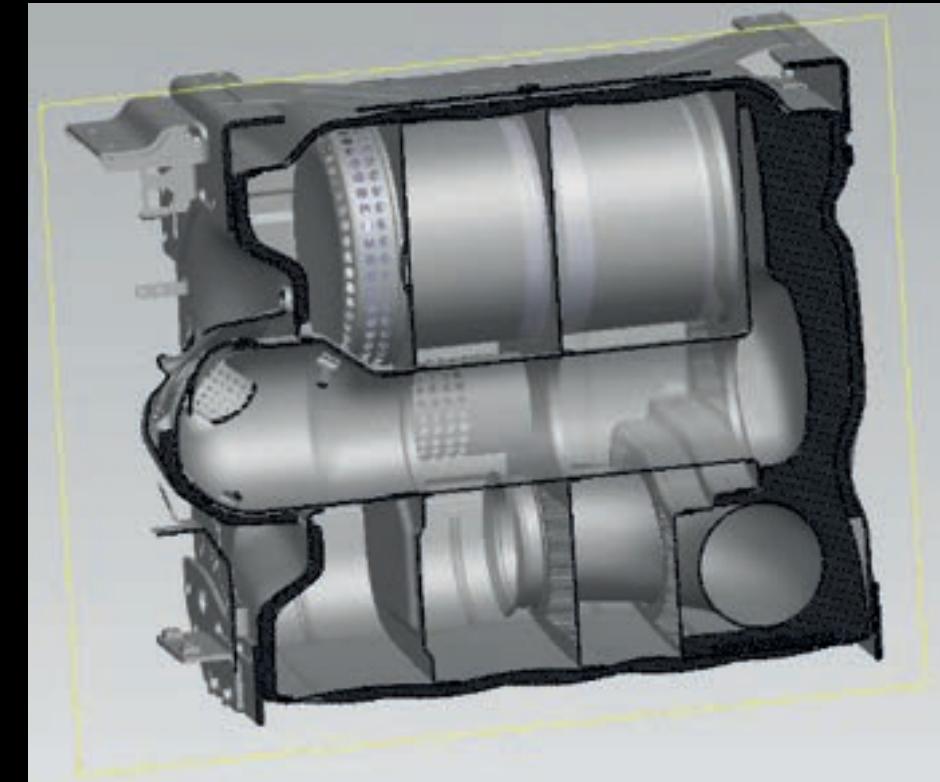
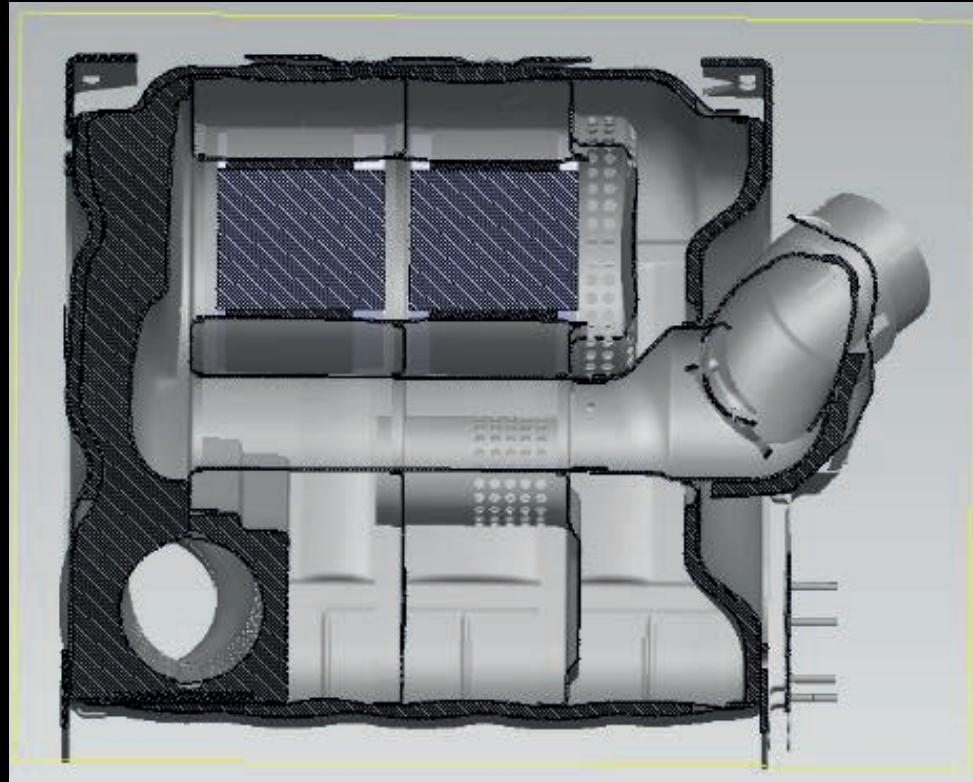
# Sistema de pós-tratamento dos gases de escape, Euro 5 Exportação

1. Catalisador SCR
2. NOx Entrada do sensor / fluxo ascendente
3. Entrada do sensor de temperatura / fluxo ascendente
4. NOx Saída do sensor / fluxo descendente
5. Saída do sensor de temperatura / fluxo descendente
6. Dispositivo de dosagem de AdBlue
7. Unidade de controle ACM



# Sistema de pós-tratamento dos gases de escape, Euro 5 Exportação

SCR catalisador, vista interna



# Sistema de pós-tratamento dos gases de escape, Euro 5 Exportação

Bomba de Adblue

3 Comando eletrônico

4 Elemento de Conexão

5 Carcaça do Filtro

7 Conexão Eletrica(comunicação com modulo do  
pós tratamento ACM)

8 Entrada de ADBLUE

9 Pré-filtro de entrada 190microns

10 Saída de ADBLUE

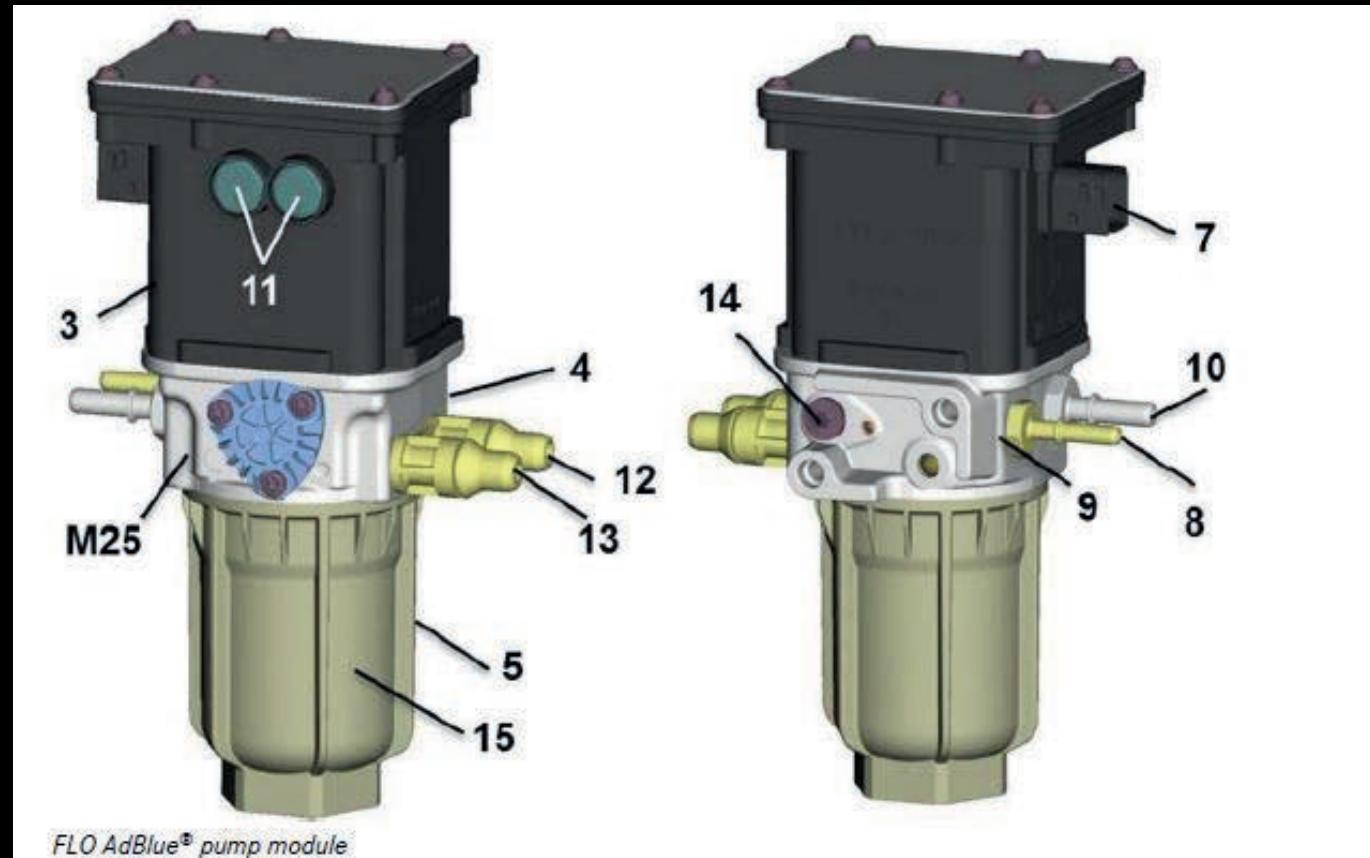
11 Respiros

12 Entrada de arrefecimento

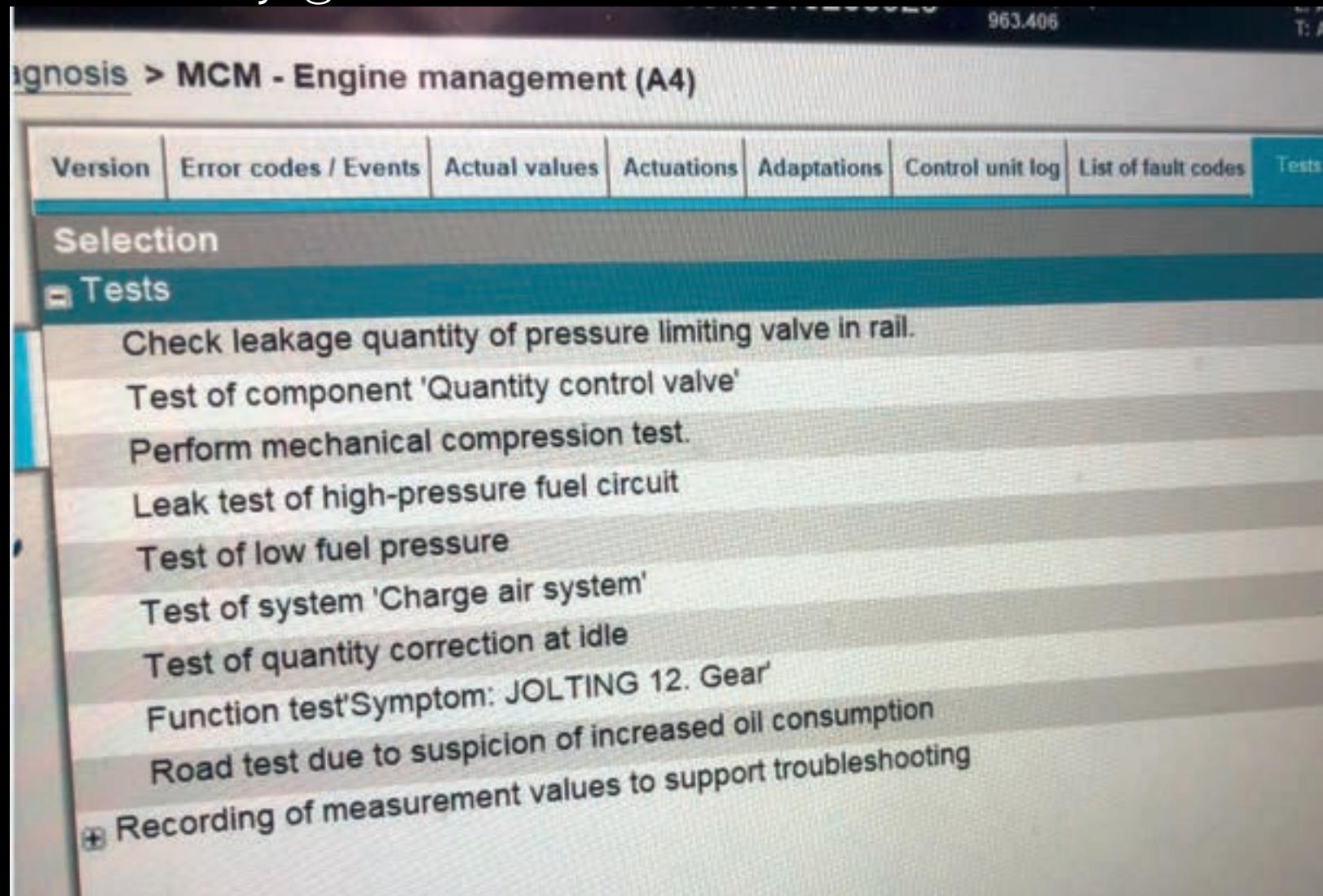
13 Saída de líq. de arrefecimento

14 Válvula de segurança

15 Filtro principal 20-30 mícron



# Testes Xentry guiados



The screenshot shows a software interface for vehicle diagnosis, specifically for the MCM - Engine management (A4) system. The top bar displays the version 963.406 and a filter set to 'All'. The main menu includes 'Version', 'Error codes / Events', 'Actual values', 'Actuations', 'Adaptations', 'Control unit log', 'List of fault codes', and 'Tests'. The 'Tests' tab is currently selected, indicated by a blue bar. Below this, a section titled 'Selection' contains a list of guided tests. The tests are listed as follows:

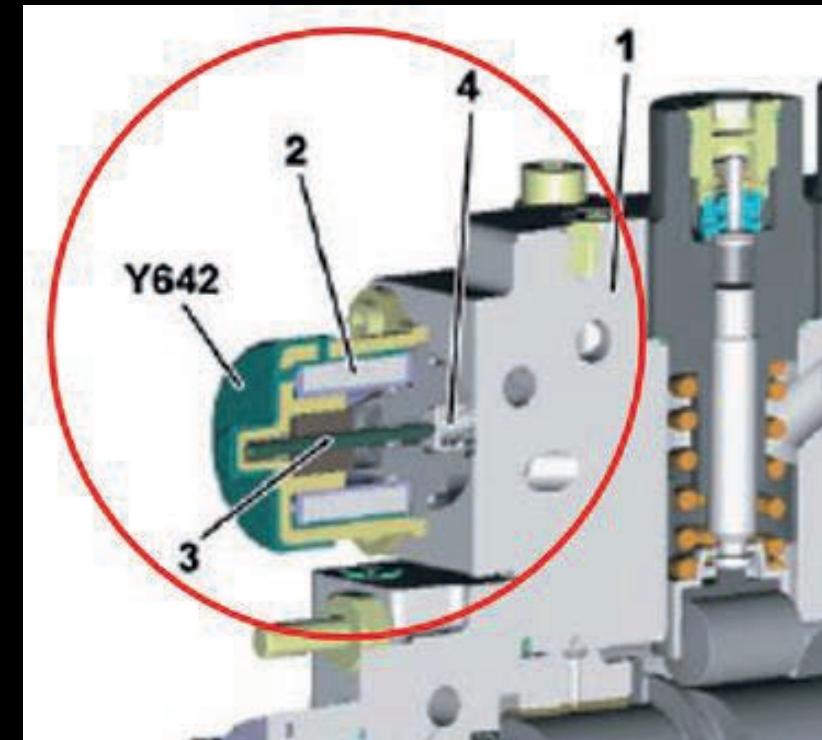
- Check leakage quantity of pressure limiting valve in rail.
- Test of component 'Quantity control valve'
- Perform mechanical compression test.
- Leak test of high-pressure fuel circuit
- Test of low fuel pressure
- Test of system 'Charge air system'
- Test of quantity correction at idle
- Function test 'Symptom: JOLTING 12. Gear'
- Road test due to suspicion of increased oil consumption
- Recording of measurement values to support troubleshooting

# Teste da válvula de controle de combustível

Necessário em caso de funcionamento irregular do motor e falha da pressão do trilho

Primeiro passo: verificação da corrente eléctrica a 100 bar de pressão do carril três vezes repetida

Segundo passo: verificação do valor da pressão baixa do combustível, do valor da pressão real e especificada do carril e do valor da corrente real e especificada, se o motor estiver a funcionar com 500 / 1000 / 500 rpm do motor.

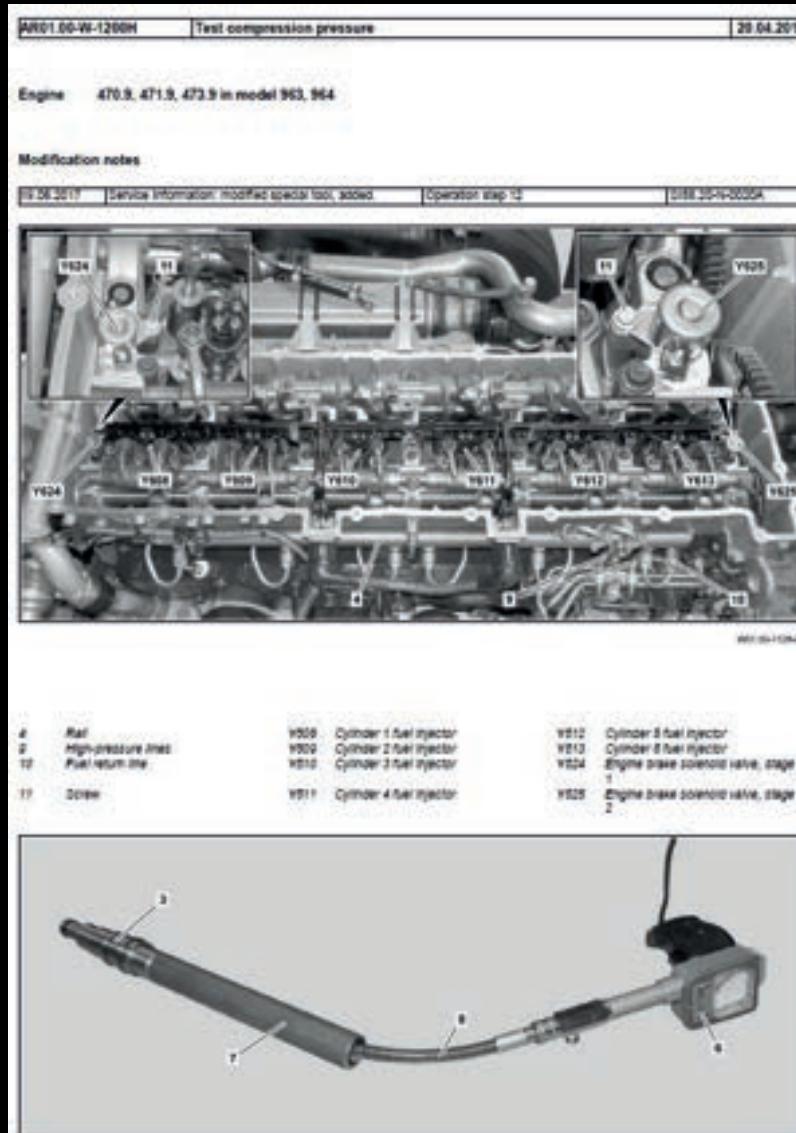


Resultado do teste com gráfico dado no final

# Realizar teste de compressão mecânica

Função Xentry para apoiar o teste de compressão mecânica

Inicie o teste e o fornecimento de combustível para os elementos da bomba de alta pressão do sistema de combustível é interrompido.



# Ensaio do circuito de baixa pressão do combustível

Necessário em caso de

O motor não arranca

O motor arranca após um atraso (GI07.16-N-052844 / GI07.16-N-061240)

Arranque difícil do motor

Código de falha dos componentes de injeção

Reclamações de funcionamento do motor

Falta de potência do motor

Processo do teste do circuito de combustível de baixa pressão sempre completo (ambos os passos) até atingir um resultado

Primeiro passo: é uma "Medição dinâmica de comparação de cilindros".

O primeiro passo é OK se os valores da "Medição de comparação dinâmica de cilindros" forem superiores a 90%.

Segundo passo: a pressão do combustível será verificada em diferentes níveis de velocidade do motor

Hora de relaxar.



Obrigado por sua participação.

- Estude os materiais anexados
- Se mesmo após estudar os materiais não forem sanadas as dúvidas pergunte ao instructor no dia do Fórum.